

En dator per elev i mellanstadiet

Hur påverkas undervisningen och
studieresultaten?

Caroline Hall

Martin Lundin

Tove Mörtlund

Kristina Sibbmark

En dator per elev i mellanstadiet

Hur påverkas undervisningen och studieresultaten?^a

av

Caroline Hall^b, Martin Lundin^c, Tove Mörtlund^d och Kristina Sibbmark^e

2021-09-27

Sammanfattning

Vi undersöker hur undervisningen och studieresultaten i svenska mellanstadie-skolor påverkas av att elever tilldelas en egen personlig dator eller surfplatta från skolan (1:1). Analyser av elevenkäter och intervjuer med lärare och rektorer visar bland annat att den digitala tekniken får en mer framträdande roll på 1:1-skolor. Däremot används datorerna på ungefär samma sätt i undervisningen på skolor med och utan 1:1. Intervjuerna påvisar framförallt fördelar med 1:1, men även vissa nackdelar. Våra analyser av elevenkäterna tyder vidare på att det i genomsnitt inte finns någon skillnad mellan 1:1-skolor och andra skolor vad gäller till exempel elevernas studiemotivation eller individanpassningen av undervisningen. Med hjälp av registerdata studerar vi också hur elevernas prestationer i skolan, mätt genom deras resultat på nationella prov i årskurs 6, påverkas av 1:1. Det finns i genomsnitt inte några effekter i engelska och matematik. Effekterna i svenska är svårare att tolka, men det finns tecken på en liten positiv genomsnittseffekt. Analyserna tyder vidare på att resultaten är något bättre bland elever som har högutbildade föräldrar, samt på de skolor som får extra finansiella medel för sina 1:1-satsningar.

^a Vi vill tacka Helena Holmlund, Sara Roman, Catarina Player-Koro och seminariedeltagare vid IFAU för värdefulla synpunkter. Vi vill också rikta ett tack till Skolverket som delat med sig av enkätmaterial samt till Emma Eliasson Åström som hjälpt till med datainsamling.

^b caroline.hall@ifau.uu.se, IFAU och Uppsala Center for Labor Studies (UCLS).

^c martin.lundin@ifau.uu.se, IFAU och UCLS.

^d tove.mortlund@ifau.uu.se, IFAU.

^e kristina.sibbmark@ifau.uu.se, IFAU.

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Frågeställning	5
1.2	Kort om material och metod	5
1.3	Studiens bidrag	6
1.4	Resultaten i korthet	7
1.5	Disposition	8
2	Tidigare studier om en dator per elev	9
2.1	Svenska studier	11
2.2	Internationella studier	14
3	Metod och material	15
3.1	Intervjustudien	16
3.2	Elevenkäter	21
3.3	Analys av registerdata – så skattas effekter på studieprestationer	25
4	Användning av digitala verktyg	31
4.1	Datorer används oftare på skolorna med 1:1	31
4.2	Digitala verktyg blir en mer integrerad del i undervisningen på 1:1-skolor	33
4.3	Ingen större skillnad på sättet eleverna använder datorerna	37
4.4	Sammanfattning	42
5	För- och nackdelar med elevdatorer i undervisningen i 1:1-skolor och andra skolor	43
5.1	Attityder till datorer och till undervisningen	43
5.2	Variation, anpassning och tempo	46
5.3	Motivation	49
5.4	Att hitta material	51
5.5	Återkoppling	51
5.6	Skrivprocessen	52
5.7	Distraktion och koncentration	53
5.8	Tekniska problem	55
5.9	Sammanfattning	55
6	Hur påverkas studieprestationer av en dator per elev?	57
6.1	Huvudresultat	57
6.2	Skillnader mellan olika grupper av elever	60
6.3	Spelar det någon roll om eleven får en dator eller en surfplatta?	61
6.4	Betydelsen av resurstillskott	62
6.5	Sammanfattning	63

7	Avslutande diskussion	64
	Referenser	67
	Bilaga 1: Kontrollvariabler som används vid regressionsanalyser baserade på Skolverkets enkäter.....	71
	Bilaga 2: Resultat från regressionsanalyser baserade på Skolverkets enkäter..	73
	Bilaga 3: Beskrivning av datainsamling över förekomst av 1:1-satsningar till analysen av effekter på studieresultat.....	80
	Bilaga 4: Beskrivande statistik, elever som ingår i analysen av effekter av 1:1 på studieresultat	83
	Bilaga 5: Tester av metoden som används för att skatta effekter av 1:1 på elevers studieprestationer	84

1 Inledning

Tillgången till och användningen av datorer ökar i den svenska skolan; idag är digitala verktyg naturliga inslag i de flesta klassrum runt om i landet (Skolverket 2016; 2019b; 2020). Regeringen har tagit flera initiativ för att främja skolans digitalisering. Exempelvis har digitaliseringsstrategin för skolväsendet från 2017 det övergripande målet att den svenska skolan ska vara ledande i att använda digitaliseringens möjligheter för att uppnå en hög digital kompetens bland eleverna och för att främja kunskapsutvecklingen och likvärdigheten (Regeringen 2017a). Regeringen har också tydliggjort skolans uppdrag att stärka elevernas digitala förmåga, bland annat i läroplanerna för respektive skolform.¹ Ett annat initiativ som driver på utvecklingen är den pågående digitaliseringen av nationella prov som ska vara klar 2022 (Regeringen 2017b).

På lokal nivå har allt fler huvudmän och skolor valt att förse eleverna med personliga datorer eller surfplattor.² Genom satsningarna, som brukar kallas *en-till-en* (1:1), kan informations- och kommunikationsteknologi (IKT) integreras i undervisningen i stor utsträckning. Elevernas förmåga att hantera datorer förväntas då att öka, men satsningarna är många gånger tänkta att också förbättra lärandet generellt samt bidra till ökad likvärdighet genom att tillse att alla elever har tillgång till digitala verktyg (Islam och Grönlund 2016).

Vi har i en tidigare studie undersökt effekter av 1:1 på högstadieelevers studieprestationer (Hall, Lundin och Sibbmark 2019).³ I den här rapporten vänder vi blicken mot elever i årskurs 4–6. Satsningar på 1:1 är mer utbredda bland äldre elever, men andelen mellanstadieelever som får en egen personlig dator från skolan har ökat kraftigt från 16 procent 2012 till 49 procent i den senaste mätningen från Skolverket 2018 (se avsnitt 3.2.3). Även om digitaliseringen inom skolan har studerats en hel del, är kunskapen om vilka konsekvenser just 1:1 har för mellanstadieelevers skolgång och studieprestationer knapphändig. Syftet med den här studien är att minska kunskapsluckan och bidra till en ökad förståelse av hur 1:1-satsningar påverkar undervisningen och studieresultaten i mellanstadiet.

¹ Se till exempel Skolverket (2019c).

² Med ”dator” avser vi fortsättningsvis både bärbara datorer och surfplattor, utom i sammanhang då vi vill skilja dessa tekniska lösningar. För att variera språket skriver vi ibland även ”digitala verktyg” och syftar då också på datorer och surfplattor sammantaget.

³ En engelskspråkig och utförligare version av studien är publicerad i tidskriften *Labour Economics*; se Hall, Lundin och Sibbmark (2021).

1.1 Frågeställning

Tre frågor vägleder studien. *För det första* undersöker vi hur datorer används i undervisningen, och vilka skillnader som finns mellan 1:1-skolor och andra skolor. Eftersom elevdatorer även används i skolor som inte har 1:1 är det inte säkert att 1:1-satsningarna innebär en stor skillnad i praktiken. Det är möjligt att mellanstadieskolor kan utnyttja digitala verktyg på ett liknande sätt utan att eleverna får egna datorer. Genom systematiska jämförelser mellan skolor som valt olika lösningar utreder vi detta.

För det andra undersöker vi för- och nackdelar som 1:1-satsningarna för med sig i undervisningen. Det finns till exempel förhoppningar om att undervisningen kan individanpassas bättre och att eleverna ska tycka att skolarbetet blir roligare om de får tillgång till egna datorer. Därigenom skulle kunskapsresultat kunna förbättras. Samtidigt finns det ökade risker för bland annat tekniska problem och mer distraktion. Vi vill genom vår analys bidra till ökad kunskap om nyttan och avsidorna med 1:1.

För det tredje undersöker vi vilka effekter 1:1-satsningar har på svenska mellanstadieelevers studieprestationer. Eftersom det finns både för- och nackdelar förknippade med 1:1 går det inte att på förhand veta hur resultaten påverkas. Exempelvis kan ökad studiemotivation förväntas förbättra resultaten, medan mer distraktion troligen leder till sämre prestationer. Det är vidare inte givet att det är bättre att lägga ekonomiska resurser på att köpa in en dator till varje elev istället för att använda pengarna till annat, till exempel ökad personaltäthet eller fortbildning; en 1:1-satsning innebär alltid någon form av alternativkostnad att ta i beaktande (Bulman och Fairlie 2016). Vi undersöker därför vilka effekter 1:1 har på mellanstadieelevernas resultat på nationella prov i svenska, engelska och matematik i årskurs 6. Notera att det mycket väl kan finnas effekter på andra typer av utfall än vad som mäts i de nationella proven. Det finns bland annat starka skäl att tro att elever som använder datorer mycket också blir bättre på att hantera dessa. Vår studie kan alltså inte ge en heltäckande bild av hur elevernas samlade kunskaper påverkas av 1:1. Däremot fångar de nationella proven kunskaper som är centrala i de tre ämnen vi undersöker.

1.2 Kort om material och metod

Rapporten bygger på tre typer av data och metodologiska ansatser.⁴ Vi har i en delstudie genomfört intervjuer med personal på tio skolor som liknar varandra, men där vissa skolor har 1:1 och andra inte har det. Totalt har vi intervjuat 18 lärare och 10 rektorer. Syftet med intervjuerna har varit att kartlägga hur datorer

⁴ Se utförligare resonemang om metod i avsnitt 3.

används i undervisningen och undersöka vilka skillnader som finns mellan 1:1-skolorna och de andra skolorna.

Vidare använder vi en stor enkätundersökning ("Attityder till skolan") med ett riksrepresentativt urval av elever i årskurs 4–6 som regelbundet genomförs av Skolverket. I vårt fall använder vi undersökningarna från 2012, 2015 och 2018.⁵ I enkäten finns uppgifter om huruvida eleverna har fått eller fått låna en personlig dator från skolan, samt en mängd frågor om deras skolgång. Med hjälp av dessa data kan vi jämföra olika aspekter av undervisningen på skolor med och utan 1:1. Medan intervjumaterialet ger oss möjlighet till en djupare analys av ett mindre antal skolor, möjliggör enkätmaterialet bredare statistiska analyser av ett större och representativt material.

För att undersöka effekter av 1:1 på skolprestationer har vi samlat in data om förekomst av 1:1 i årskurs 4–6 under perioden 2009–2020 från skolor i 26 svenska kommuner. Dessa uppgifter har vi på elevnivå kopplat till nationella register med ett stort antal uppgifter, till exempel resultat på nationella prov och olika slags bakgrundsdata. Totalt ingår 270 skolor och drygt 50 000 elever i undersökningen. För att skatta effekterna av 1:1 jämför vi hur studieresultaten utvecklas över tid på skolor som infört 1:1, med motsvarande utveckling på jämförbara skolor utan en 1:1-satsning.

Notera att jämförelsen i effektstudien *inte* är mellan 1:1 och ingen datoranvändning alls, eftersom datorer används på i princip alla skolor i någon omfattning. Den fråga som vi undersöker är därmed om 1:1 leder till andra resultat relativt en mer begränsad tillgång till digitala verktyg (i regel "klassrumsuppsättningar"). Det bör också understrykas att vi inte kan ge några exakta svar om mekanismerna som förklarar resultaten. Vi fångar istället den totala effekten (av samtliga mekanismer) på elevernas provresultat. Vår studie ger inte heller några svar på hur tekniken bör användas för att ge bäst resultat i olika situationer.

1.3 Studiens bidrag

Vår analys bidrar med information som politiker och skolledare kan dra nytta av – givetvis tillsammans med andra kunskapsunderlag – när de utifrån sina värderingar ska besluta om hur skolans verksamhet ska utformas. Studien innebär också ett bidrag till forskningen på området, såväl den nationella som den internationella. Det finns få studier som på ett trovärdigt sätt undersökt

⁵ Skolverket genomför sedan 1993 enkäten var tredje år. Den senaste gjordes 2018. Uppgifter om förekomst av 1:1 finns bara med i enkäterna från 2012, 2015 och 2018. Notera att de första satsningar på 1:1 i Sverige introducerades omkring 2007/2008 (Tallvid 2015).

(kausala) effekter av 1:1 på studieprestationer.⁶ Den enda effektstudien som finns på svenska data är vår egen studie (Hall, Lundin och Sibbmark 2021), men den fokuserar på högstadiet och inte på mellanstadiet. Användningen av digitala verktyg i undervisningen ökar dessutom i snabb takt. Nya studier är därför kontinuerligt av stort värde.

Kunskapen om 1:1-satsningar på mellanstadiet i Sverige är generellt sett liten, och det är ovanligt att olika typer av data och analystekniker kombineras inom ramen för en och samma studie. En fördel med en kombinerad ansats är att analyserna av intervjuer och enkäter kan hjälpa oss att förstå de resultat som framkommer i de statistiska analyserna av effekterna på elevernas kunskapsresultat. Vad gäller den kvalitativa analysen ska framhållas att vårt jämförande upplägg, där skolor med och utan 1:1 jämförs med varandra, innebär ett nytt bidrag. I tidigare intervjustudier genomförda i Sverige som vi känner till undersöks endast skolor som har infört 1:1. En jämförelse med skolor utan 1:1 ger bättre möjlighet att fånga på vilket sätt undervisningen faktiskt skiljer sig åt. Det enkätmaterial som Skolverket har samlat in och gett oss tillgång till innebär dessutom en värdefull källa till information som tidigare inte har utnyttjats för de frågor som vi ställer i rapporten. Vi kan utifrån detta material jämföra hur ett riksrepresentativt urval elever på skolor med och utan 1:1 upplever sin skolgång.

Slutligen kan noteras att covid-19 ställer frågan om skoldatorer och 1:1 i blyxtbelysning. I Sverige har förvisso mellanstadieskolor (hittills) inte stängts ned under pandemin, men undervisning på distans med hjälp av digitala verktyg har trots det förekommit i viss utsträckning under 2020 och 2021 (Hall och Lundin 2021). Dessutom har skolestängningar och övergång till distansundervisning varit ett faktum i många andra länder. Den ökade frånvaron bland såväl elever som lärare i samband med pandemin (Öckert 2021) aktualiserar frågan om huruvida 1:1 bör ha en ökad roll att fylla i framtiden, till exempel för att möjliggöra deltagande bland elever som på grund av förkylningssymptom inte kan komma till skolan. Vår studie kan inte ge några precisa svar i dessa hänseenden, men på ett allmänt plan blir kunskap om vilken roll datorer spelar i undervisningen värdefull i samband med en krissituation likt coronapandemin.

1.4 Resultaten i korthet

Vi redovisar ett stort antal resultat i rapporten. På ett övergripande plan är resultaten i linje med vad tidigare studier har visat i andra kontexter (se avsnitt 2.1 och 2.2). Vi finner bland annat att satsningar på 1:1 tycks leda till att datorer får

⁶ För diskussioner om metodologiska begränsningar i många tidigare studier av effekter av 1:1 på studieprestationer, se till exempel Hall, Lundin och Sibbmark (2021), Islam och Grönlund (2016) och Zheng m.fl. (2016).

en tydligare och mer betydelsefull roll i undervisningen: användningen av digitala verktyg är mindre på mellanstadieskolor där eleverna inte får egna datorer. Våra intervjuer tyder på att en viktig förklaring till det är att elevernas ständiga tillgång till digitala verktyg i 1:1-miljöer gör att datorerna blir en mer integrerad del av undervisningen; såväl planering som spontanitet underlättas. Men vi ser inga tydliga belägg för att det sätt på vilket datorerna används påverkas. Det är alltså omfattningen av datoranvändningen, inte arbetssätten, som framförallt ändras om eleverna får en egen personlig dator. Vi visar vidare att de digitala verktygen främst används för skrivrelaterade uppgifter och för att söka information. Våra intervjuer med lärare tyder på att elevdatorer kan ha en del positiva konsekvenser för vad som händer i klassrummen, exempelvis ökade möjligheter för variation och individanpassning. Lärarna menar att 1:1 innebär en fördel i dessa hänseenden relativt lösningar som bygger på att det finns klassuppsättningar av datorer. Våra analyser av elevenkäter visar däremot inte att elever på 1:1-skolor skulle få en mer varierad och individanpassad undervisning eller på att studiemotivationen skulle vara högre.

När vi studerar effekter av 1:1 på studieprestationer framgår det tydligt att resultaten på nationella prov i engelska och matematik i genomsnitt inte påverkas av 1:1-satsningar. Effekterna på de nationella proven i svenska är svårare att tolka. Det finns vissa tecken på en liten positiv genomsnittseffekt i svenska; på den här punkten bör dock resultaten tolkas med viss försiktighet.⁷ Vi undersöker vidare hur effekterna ser ut i olika grupper av elever och skolor. Resultaten indikerar att det finns (relativt små) positiva effekter i svenska och engelska bland elever som har högutbildade föräldrar. Vi finner också tecken på att skolor som har satsat på bärbara datorer snarare än surfplattor, och skolor som har fått resurstillskott från kommunen för sina 1:1-satsningar, lyckas något bättre än andra skolor.

1.5 Disposition

Rapporten disponeras på följande sätt: I avsnitt 2 redogör vi översiktligt för tidigare forskning. Den data och de metoder vi använder presenteras i avsnitt 3. Analyserna följer därefter i tre avsnitt, där vi i avsnitt 4 börjar med att studera användningen av digitala verktyg i skolor som har respektive inte har satsat på 1:1 i undervisningen. I avsnitt 5 återfinns analysen av vilka för- och nackdelar de digitala verktygen för med sig i undervisningen. I avsnitt 6 undersöker vi den viktiga frågan om effekterna av 1:1 på elevers studieprestationer. Till sist, i avsnitt 7, sammanfattas och diskuteras huvudresultaten från våra analyser.

⁷ Resultaten visar på en liten förbättring i svenska, men det uppmätta sambandet är i alla analyser inte statistiskt säkerställt på den nivå man normalt kräver i empiriska studier (dock strax därunder).

2 Tidigare studier om en dator per elev

Barns lärande och vilka kunskaper de förvärvar i skolan, i det här fallet i mellanstadiet, påverkas av många olika faktorer. Elevens egna förutsättningar, omständigheter i hemmet och hur skickliga lärarna är på att lära ut är några exempel på sådant som kan spela roll. Skolors prioriteringar och resursfördelning kan också ha betydelse. Inom ramen för en given budget och de regler som finns kan ekonomiska medel liksom undervisningstid fördelas på olika sätt. Medan en skola kanske satsar mer ekonomiska resurser på att anställa ytterligare personal, kan en annan prioritera fortbildning av lärare medan en tredje investerar i elevdatorer och digitala läromedel. Olika vägval har olika konsekvenser och det är en öppen fråga vilka satsningar som ger mest framgång (Bulman och Fairlie 2016). En 1:1-satsning har såväl för- som nackdelar, vilka har diskuterats i en stor vetenskaplig litteratur. I det här avsnittet redogör vi översiktligt för tidigare forskning och de tankegångar som finns om hur 1:1 kan påverka undervisningssituationen och i förlängningen elevers kunskaper. Sammanställningen nedan bygger på översikter i Islam och Grönlund (2016), Zheng m.fl. (2016), Bulman och Fairlie (2016), Hull och Duch (2019), Haerlemans (2017) samt Hall, Lundin och Sibbmark (2021). För utförligare resonemang och ytterligare referenser hänvisar vi till dessa studier.

Att ge elever tillgång till egna personliga datorer kan innebära flera fördelar för lärarna i deras arbete, och potentiellt ha positiva konsekvenser för elevernas inlärninng och studieresultat. En uppenbar fördel, som ligger utanför vad vi studerar i rapporten, är att egna digitala verktyg kan stärka elevernas digitala kompetens och förmåga att hantera datorer.⁸ Det är i sig en viktig aspekt. En annan fördel som lyfts fram i litteraturen är att 1:1 kan leda till att undervisningen blir mer individualiserad och i högre grad anpassad efter elevens egna styrkor och svagheter. Detta kan åstadkommas exempelvis genom specifika programvaror som eleven kan jobba med i sin egen takt. Satsningar på 1:1 kan också få till följd att elevens engagemang och studiemotivation blir bättre; interaktiva undervisningsmetoder och moment som är uppbyggda utifrån en spellogik skulle kunna vara motivationshöjande. Datorer och internet erbjuder dessutom större möjligheter att dra nytta av nyare, och kanske mer högkvalitativ och anpassad information som kan presenteras på olika sätt till eleverna; i en traditionell undervisningsmiljö är lärarna mer begränsade till ett specifikt undervisningsmaterial.

⁸ Digital kompetens studeras inte i rapporten, men vi kan notera att lärarna som vi har intervjuat tycker att elever stärker sin digitala kompetens genom att använda datorer i undervisningen. I våra analyser av Skolverkets enkäter kan vi vidare se att elever som går på 1:1-skolor skattar den egna förmågan att hantera datorer något högre än vad elever som inte går på 1:1-skolor gör. Skillnaderna mellan de två grupperna är emellertid små.

Ytterligare en potentiellt positiv aspekt är att 1:1 kan underlätta kommunikation, instruktion och återkoppling. Det kan också finnas andra pedagogiska vinster. Exempelvis skulle ordbehandlingsprogram kunna skapa bättre möjlighet att jobba med och redigera texter, och andra programvaror kan användas för bland annat färdighetsträning (t.ex. för att träna huvudstäder eller multiplikationstabeller) eller för att göra filmer.

En skicklig lärare skulle kunna utnyttja den ständiga tillgången till elevdatorer som 1:1 innebär och dra nytta av de fördelar som nämnts ovan för att stötta elever i deras lärande. Därmed skulle elevernas kunskaper och deras resultat på exempelvis de nationella proven kunna förbättras. Men det finns även potentiella nackdelar med en satsning på 1:1. Om dessa dominerar är det inte säkert att 1:1 stärker elevernas kunskaper. Till att börja med bör man komma ihåg att mer användning av digitala verktyg i undervisningen sker på bekostnad av mer traditionella undervisningsmetoder och det är möjligt dessa ibland skulle ha varit ännu mer effektiva. De ekonomiska resurser som läggs på undervisning som baseras på att eleverna har en egen dator skulle också ha kunnat användas till något annat. Det är välkänt att 1:1 innebär stora investeringar i datorer, infrastruktur, support och fortbildning (se t.ex. Grönlund 2014). Det är tänkbart att en alternativ användning av resurserna, exempelvis att anställa fler lärare⁹, ger en bättre avkastning (Bulman och Fairlie 2016).¹⁰ Det kan vidare vara svårt att implementera 1:1 i praktiken och det är inte säkert att lärarna har kompetens att utnyttja teknikens potential fullt ut. Tekniska problem som är svåra för läraren att hantera och som tar tid från undervisningen är annat att beakta. Eleverna måste givetvis också komma ihåg att ta med sig sina digitala verktyg (uppladdade) till lektionerna och det finns risk för att datorerna går sönder. De digitala verktygen kan dessutom innebära ett distraherande moment om eleverna använder datorerna på annat sätt än vad läraren har tänkt sig, till exempel för sociala medier eller för att spela spel. Det förekommer också argument i litteraturen som går ut på att det finns pedagogiska vinster av att jobba med penna och papper snarare än med en dator (se t.ex. Mueller och Oppenheimer 2014).¹¹

⁹ Det finns studier som visar att högre lärartäthet påverkar elevresultat positivt; se t.ex. Fredriksson, Oosterbeck och Öckert (2016) för en studie på svenska data.

¹⁰ Här kan man notera att skolor som blir tilldelade ytterligare ekonomiska resurser för satsningar på 1:1 inte ställs inför samma avvägning som skolor som finansierar dessa satsningar från sin ordinarie budget. Därmed kan man förvänta sig mer positiva effekter av 1:1 för de skolor som fått resurstillskott från kommunen för att satsa på 1:1. Vi undersöker detta närmare i avsnitt 6.4.

¹¹ Det finns andra problem med användning av datorer i undervisningen som diskuteras i forskningslitteraturen, men som ligger utanför vad vi undersöker, till exempel ergonomiska problem (Islam och Grönlund 2016).

I följande två avsnitt sammanfattar vi översiktligt empiriska resultat i tidigare svenska (avsnitt 2.1) och internationella (avsnitt 2.2) studier om hur 1:1 påverkar undervisning och studieprestationer.¹²

2.1 Svenska studier

Under de senaste åren har allt fler skolor i Sverige börjat använda 1:1 i undervisningen (se vidare i avsnitt 3.2.3). Enligt kartläggningar från Skolverket är det vanligare att elever får egna datorer i gymnasiet och i grundskolans högre årskurser än i de lägre. På mellanstadiet var det ungefär hälften av eleverna som fick en egen dator eller surfplatta 2018, medan motsvarande siffra var tre fjärdedelar för högstadiet. Kartläggningarna visar också att på mellanstadiet tycks 1:1 vara något vanligare i kommunala skolor än i fristående (Skolverket 2019b).¹³

När det gäller på vilket sätt och hur ofta de digitala verktygen används i yngre åldrar finns endast begränsad information, och det finns inga stora systematiska studier av hur användningen skiljer sig åt på 1:1-skolor och andra skolor. I Skolverkets nationella mätningar 2018 svarade fyra av tio mellanstadieelever att de använde dator eller surfplatta i alla eller i de flesta ämnen och sex av tio använde datorn varje dag eller flera gånger i veckan. Det är vanligast att elever i årskurs 4–6 använder datorn eller surfplattan till att söka efter information, för att skriva och i viss mån för att göra presentationer (Skolverket 2016; se även Hallerström och Tallvid 2009).

När lärare beskriver sin egen användning av digital teknik i undervisningen handlar det ofta om att datorerna används för att presentera information, samt för att ge eleverna instruktioner och återkoppling på uppgifter (Håkansson Lindqvist 2015a). Lärare i Sverige verkar generellt ha en ganska positiv syn på digitala verktyg. Runt 70 procent av lärarna uppger, när Skolverket (2019b) frågar, att de skulle vilja använda digitala verktyg mer i sin undervisning än vad de gör. Ungefär hälften tycker att elevdatorer i stor utsträckning utgör ett betydelsefullt pedagogiskt verktyg och att datorerna utvecklar elevernas förmåga att söka information på internet. Det är dock färre lärare som menar att de digitala verktygen i stor utsträckning ökar elevernas motivation eller stimulerar deras lärande. De allra flesta lärare anser att digitala verktyg innebär förbättrade möjligheter att anpassa undervisningen efter elevernas behov (Skolverket 2016). Lärare som undervisar i mellanstadiet tycker inte heller att datorerna stör elevernas studiero

¹² Studierna rör specifikt 1:1-satsningar och vi inkluderar inte den omfattande litteratur som berör användningen av datorer i undervisning på andra sätt, till exempel analyser av specifika digitala lärvraktyg eller program.

¹³ Skolverkets kartläggningar bygger på samma enkätmaterial som vi använder i den här rapporten.

i någon större utsträckning, men detta tycks öka i de äldre åldrarna (Skolverket 2019b).

Antalet studier som specifikt rör 1:1 på mellanstadiet är mycket begränsat. Däremot finns det en del studier från högstadium och gymnasium som försöker fånga hur lärare arbetar med 1:1 och hur det påverkar undervisningen. Undersökningarna utgörs av fallstudier av en eller relativt få skolor och bygger på enkäter och intervjuer med lärare och elever, ibland i kombination med klassrumsobservationer. Studierna som presenteras nedan berör i huvudsak grundskolans äldre åldrar (högstadium).¹⁴

Användningen av digitala resurser tycks öka när en skola inför 1:1, enligt studier av Hallerström och Tallvid (2008) och Håkansson Lindqvist (2015a). Lärare anger vidare att 1:1 får dem att utveckla eller ändra sina arbetsmetoder (Tallvid 2010), samt att undervisningen blir mer processinriktad och med mer kontinuerlig återkoppling till eleverna (Hylén 2014; Grönlund m.fl. 2014). Grönlund m.fl. (2014) menar vidare att datorerna tenderar att medföra mer enskilt arbete för eleverna.

Det finns många aspekter relaterade till elevdatorer och 1:1 som lyfts fram som positiva av lärare och elever i enskilda studier. Framförallt medför datorerna enligt flera undersökningar att eleverna tycker att skolarbetet blir lättare och roligare, att det ökar deras motivation och att de tar mer ansvar för skolarbetet (Hallerström och Tallvid 2008; Håkansson Lindqvist 2015b; Hylén 2013, 2014; Tallvid 2010). Både lärare och elever menar att 1:1 påverkar undervisningen i betydande grad (Hallerström och Tallvid 2008, 2009; Tallvid 2010). Lärarna upplever att arbetet blir effektivare, då alla elever alltid har tillgång till sitt material via den egna datorn (Hallerström och Tallvid 2009). Datorerna kan också underlätta strukturen i arbetet (Ek och Kroksmark 2013). De digitala verktygen kan även göra undervisningen mer varierad enligt flera studier; eleverna kan använda sig av flera informationskällor och lärarna av fler undervisningsmetoder (Kenthdotter Persson och Kroksmark 2013; Sohlberg och Kroksmark 2013; Tallvid 2010; Håkansson Lindqvist 2015b). Den digitala kontakten kan dessutom innebära tätare och enklare kommunikation mellan lärare och elever, lärare och vårdnadshavare samt lärare emellan (Tallvid 2010). Den enskilde eleven blir därigenom mer synlig för läraren, eftersom lärare och elev kommunicerar mer skriftligt och individuellt (Grönlund m.fl. 2014). De digitala verktygen kan även verka lugnande i klassrummet, då elever som tappat koncentrationen kan hitta andra aktiviteter och inte på samma sätt bidra med stök

¹⁴ Det finns också intressanta studier av gymnasieskolan; se till exempel Player-Koro m.fl. (2013) och Player-Koro och Beach (2015).

och fysisk oro i klassrummet (Kenthdsdotter Persson och Kroksmark 2013). På så sätt kan datorn skapa ett lugnare och trevligare klassrumsklimat (Tallvid 2010).

Samtidigt förekommer det att digitala verktyg påverkar undervisningen negativt. I en del studier lyfts det fram att datorn kan vara distraherande för eleverna (Tallvid 2010; Sohlberg och Kroksmark 2013), bland annat genom tillgången till spel och sociala medier. Datorn för även med sig andra kontrollproblem utöver att få eleverna att fokusera på undervisningen. De digitala verktygen kan till exempel göra det svårare för lärarna att kontrollera hur lektionen utvecklar sig, eftersom eleverna via internet får tillgång till information som läraren inte nödvändigtvis avsett att behandla under lektionen (Tallvid 2010). Läraren måste då vara vaksam och inte tillåta för stora och tidskrävande utsvävningar (Kenthdsdotter Persson och Kroksmark 2013).

De digitala verktygen kan påverka lärarna även på andra sätt. Vissa lärare upplever sig ha bristande kompetens när det gäller digital teknik och blir stressade av krav på att hålla sig tekniskt uppdaterade.¹⁵ Om eleverna är duktigare än läraren på tekniken är läraren inte längre den självklare experten i klassrummet enligt Tallvid (2016). Lärare kan också uppleva en hög kostnad för att använda digitala verktyg och att det inte är värt ansträngningen att använda dem. Det kan vara svårt att hitta bra digitalt material och det tar tid att förbereda sådana lektioner, och med risken att eleverna använder tekniken till icke-undervisningsrelaterade aktiviteter, överstiger då problemen de uppfattade pedagogiska vinsterna. Det finns också svenska studier som tyder på att lärarna fokuserar mer på programvaran än ämnesinnehållet i undervisningen när digitala verktyg används (Kjellsdotter 2020).¹⁶

Hur påverkas då svenska elevers prestationer i skolan av att de tilldelas en egen personlig dator eller surfplatta? Den enda studien som hittills har undersökt detta med statistiska utvärderingsmetoder som på ett trovärdigt sätt kan sägas skatta orsakssamband är Hall, Lundin och Sibbmark (2021).¹⁷ Här analyseras hur högstadiееlevers resultat på nationella prov och övergång till gymnasiet nationella program påverkas av att de får en egen dator. Analysen visar att det i genomsnitt inte finns några effekter, varken positiva eller negativa, på elevernas resultat på de nationella proven i matematik, svenska eller engelska i årskurs 9. Inte heller övergången till gymnasiet påverkas. Däremot tyder studien på att det

¹⁵ Lärarnas behov av kompetensutveckling vad gäller hur datorer bör användas i undervisningen har minskat över tid enligt kartläggningar från Skolverket. I den senaste mätningen från 2018 var det emellertid ca 40 procent av lärarna som menade att de har behov av kompetensutveckling om hur datorer ska användas som ett pedagogiskt verktyg och hjälpmedel (Skolverket 2019b).

¹⁶ Studien omfattar elever i grundskolans årskurs 3.

¹⁷ I studien används samma metod som i den här rapporten, det vill säga en *difference-in-differences*-ansats där förändringar över tid jämförs på skolor med och utan 1:1.

kan finnas negativa effekter av 1:1 bland elever vars föräldrar inte har en eftergymnasial utbildning. Det finns också (svaga) tecken på att bärbara datorer är att föredra framför surfplattor.

Flera viktiga observationer kan göras utifrån den tidigare svenska forskningslitteraturen. För det första finns det nästan inga 1:1-studier som rör mellanstadiet, alltså barn i åldrarna 10–12 år. Det är mycket möjligt att situationen inte är densamma i mellanstadiet som bland äldre elever. För det andra utgörs tidigare forskning framför allt av fallstudier. Dessa kan bidra med viktig och detaljerad kunskap, men det är svårare att veta hur den generella bilden egentligen ser ut. För det tredje är fallstudierna genomförda på skolor som har gjort en 1:1-satsning. Det kan många gånger vara ett rimligt upplägg, men det finns en metodologisk poäng med att jämföra lärares och rektorers erfarenheter av datoranvändning på skolor som har 1:1 med skolor som integrerar datorer i undervisningen på andra sätt. För det fjärde avser de tidigare studierna i huvudsak situationen i den svenska skolan under tidsperioden 2007–2016. Mycket händer på området och nya studier är därmed kontinuerligt av stort värde. För det femte är kunskapen om vilka (kausala) effekter 1:1-satsningar har på kunskapsresultat mycket liten.

2.2 Internationella studier

Den internationella forskningen om 1:1 är stor. Översikter av de empiriska forskningsresultaten finns till exempel i Islam och Grönlund (2016). Några av huvudintrycken från den översikten sammanfattas nedan.¹⁸

Till att börja med kan konstateras att den bild som framträder i de svenska studierna också återfinns i de internationella. Det handlar dessutom om samma sorts studier, det vill säga ofta om enkäter och/eller intervjuer med till exempel elever och lärare. Därmed är slutsatserna i regel baserade på självrapporterad information, vilket Islam och Grönlund lyfter fram som problematiskt. De menar också att forskningen företrädesvis bygger på små material och ibland på en bristande materialinsamling, samt att det mer eller mindre råder en total avsaknad av studier som använder trovärdiga kontrollgrupper.

Elevdatorerna tycks användas på ungefär samma sätt i olika länder, där informationssökning på internet och olika skrivuppgifter tillhör de vanligaste användningsområdena. Satsningar på 1:1 leder dessutom till en ökad datoranvändning. Inom litteraturen finns det (många) fler studier som visar på positiva konsekvenser av 1:1, än som påvisar negativa eller inga konsekvenser. Flera studier som Islam och Grönlund refererar till pekar på att elevernas motivation

¹⁸ För specifika referenser och utförligare resonemang hänvisar vi till Islam och Grönlund (2016). Se också översikten i exempelvis Zheng m.fl. (2016).

ökar av 1:1-satsningar och att undervisningen blir mer flexibel. Man finner dessutom ofta att interaktionen mellan elev och lärare blir bättre, att eleverna oftare får tillgång till ett mer uppdaterat utbildningsmaterial, att kvaliteten på deras arbeten blir bättre, att de blir bättre på ”självständigt lärande” och att de blir bättre på att skriva. Ökade datorkunskaper och bättre förmåga att samla in information är andra positiva konsekvenser som lyfts fram. I en del fall menar man att socioekonomiska skillnader kan utjämnas. De problem som betonas i litteraturen är bland annat höga kostnader, distraktion, implementeringsproblem, tekniska problem och en tendens till att det sätts en för stor tilltro till vad som kan uppnås med hjälp av 1:1-satsningar (Islam och Grönlund 2016).

En helt central forskningsfråga är hur elevernas skolresultat påverkas av 1:1-satsningar. Detta har undersökts i många studier. Tyvärr är det i merparten av de analyser som har genomförts svårt att veta om de samband som man har funnit (eller inte har funnit) handlar om orsakssamband (Islam och Grönlund 2016). Därmed går det i de flesta fallen inte att avgöra om 1:1 har *påverkat* skolresultaten. Flera av studierna indikerar positiva korrelationer, alltså att resultaten är bättre i 1:1-skolor än i andra skolor, men det finns också vissa analyser där så inte är fallet.¹⁹ I den lilla grupp av studier som på ett trovärdigt sätt skattar effekter tenderar resultaten att i genomsnitt peka på nolleffekter för studieprestationer i språk och matematik (Cristia m.fl. 2012; De Melo, Machado och Miranda 2014; Hull och Duch 2019; Yanguas 2020), vilket alltså ligger i linje med vad vi har funnit bland svenska högstadieelever (Hall, Lundin och Sibbmark 2021). Det finns emellertid vissa positiva undantag: Cristia m.fl. (2012) finner att resultat på tester i kognitiva förmågor förbättras av 1:1 i en studie genomförd i fattiga delar av Peru. Hull och Duch (2019) finner att provresultat i matematik på medellång sikt, efter 4–5 år, kan stärkas av 1:1-satsningar i en studie på amerikanska data.

3 Metod och material

Vår studie bygger på olika typer av material och analystekniker: Vi har genomfört intervjuer med lärare och rektorer. Vi har vidare fått tillgång till ett enkätmaterial från Skolverket som vi analyserar på ett sätt som tidigare inte har gjorts. Slutligen har vi samlat in uppgifter om förekomst av 1:1 på mellanstadieskolor som vi på elevnivå länkat till registerdata med uppgifter om till exempel resultat

¹⁹ För sammanfattningar av resultaten i 1:1-litteraturen och diskussioner om problemen som finns i litteraturen vad gäller möjligheten att skatta orsakssamband, se till exempel De Melo, Machado och Miranda (2014), Hall, Lundin och Sibbmark (2021), Hull och Duch (2019) och Islam och Grönlund (2016).

på nationella prov, som vi använder för att skatta effekter av 1:1 på elevers studieprestationer. Nedan beskriver vi dessa data och de metoder som vi använder i rapporten.

3.1 Intervjustudien

Genom intervjuer med lärare och rektorer vill vi öka förståelsen för vad den digitala tekniken innebär på svenska mellanstadieskolor. Vi vill också öka förståelsen för om 1:1 påverkar användningen av datorer i undervisningen, och i så fall på vilket sätt och varför. Som vi tidigare påtalat saknas det studier med ett jämförande perspektiv, det vill säga undersökningar där användningen av digitala verktyg på ett systematiskt sätt jämförs på skolor med respektive utan 1:1. Ett jämförande upplägg kan göra det lättare att få syn på skillnader mellan skolmiljöer med och utan en 1:1-satsning. Insamlingen av intervjumaterialet genomfördes därför med målet att skapa ett underlag för en så bra jämförande analys som möjligt.

3.1.1 Urval och avgränsningar

Urvalet startade med att vi valde ut ett antal skolor med respektive utan 1:1. Vi strävade efter att hitta två grupper som var så lika varandra som möjligt, vid sidan av tillgången till datorer. I ett första steg avgränsade vi oss till kommunala skolor i större städer enligt Sveriges kommuner och regioners (SKR:s) kommungruppsindelning.²⁰ Vi avgränsade oss därefter till skolor i dessa kommuner som inte avvek alltför mycket från det nationella medelvärdet när det gällde andelen behöriga lärare, andelen elever med utländsk bakgrund och eftergymnasialt utbildade föräldrar, samt tidigare elevers resultat på de nationella proven i årskurs 6.

Vi hade som mål att besöka ungefär tio mellanstadieskolor. Totalt tillfrågades omkring 50 skolor. Inbjudan skickades via mejl till rektorerna på respektive skola. Vid uteblivna svar påmindes rektorerna flera gånger, både via mejl och telefon. Till slut tackade tio skolor ja till att delta, sex med och fyra utan 1:1. Vi har ingen fullständig information om varför så pass många tackade nej, men några rektorer uppgav hög arbetsbelastning bland lärarna som orsak.

På varje skola intervjuades rektorn eller biträdande rektorn, samt en till tre lärare. För att lärarna inte skulle skilja sig för mycket från varandra bad vi rektorerna att i första hand tillfråga lärare som undervisade i samhällsorienterande ämnen (SO) och/eller svenska i årskurs 4–6. Valet föll på dessa ämnen eftersom Skolverkets (2016) uppföljning visar att digitala verktyg används mest i just

²⁰ Kommuner med minst 50 000, och maximalt 199 999 invånare, varav minst 40 000 invånare bor i den största tätorten. Totalt 17 kommuner uppfyllde detta kriterium.

svenska och samhällskunskap. Totalt intervjuades sex rektorer och tio lärare på skolorna med 1:1, samt fyra rektorer och åtta lärare på skolorna utan 1:1. Samtliga lärare undervisade i svenska eller SO, förutom en som undervisade i matematik, NO²¹ och teknik. Denna lärare jobbade på en skola utan 1:1.

Tillgången till digitala verktyg var relativt god även på skolorna som inte hade 1:1. Det gick två elever per dator på dessa skolor, med undantag för en skola där det gick tre elever per dator. Vanligast var att två klasser delade på en uppsättning datorer som lärarna antingen bokade eller använde enligt överenskommelse med kollegorna. När en klass hade tillgång till uppsättningen kunde alla elever använda varsin dator, men till skillnad från 1:1-skolorna fanns inte den möjligheten på varje lektion eller utanför skoltid.

På två av de utvalda skolorna varierade tillgången till digitala verktyg mellan årkurserna i mellanstadiet. På den ena skolan gick det två elever per dator i årskurs 5 och 6, medan årskurs 4 hade fått 1:1 några dagar innan vårt besök. En av de intervjuade lärarna på denna skola undervisade i årskurs 4, men läraren hade ingen tidigare erfarenhet av 1:1. Därför har vi behandlat skolan som en skola utan 1:1. På den andra skolan fanns 1:1 i årskurs 5–6, men inte i årskurs 4. Läraren vi intervjuade undervisade enbart i årskurs 6 och därför behandlas skolan som en 1:1-skola.

3.1.2 Likheter och skillnader mellan skolor med respektive utan 1:1

Nedan diskuterar vi likheter och skillnader mellan de två grupperna av skolor med avseende på olika bakgrundsfaktorer. Sammanfattningsvis finns det många likheter, men också några skillnader.

Tabell 1 redovisar skolorna tillsammans med de statistiska uppgifter som vi utgick från vid urvalet. Det nationella medelvärdet för var och en av de olika faktorerna visas också. Som framgår av tabellen är skolorna med respektive utan 1:1 lika varandra i genomsnitt. Spridningen skiljer sig dock delvis åt i vissa avseenden. Andelen elever med utländsk bakgrund varierar exempelvis mellan 15 och 50 procent på 1:1-skolorna, medan spridningen bland skolorna utan 1:1 ligger i intervallet 20–31 procent.

²¹ Naturorienterande ämnen: biologi, fysik och kemi.

Tabell 1 Jämförelse av skolor i intervjustudien

Skola	Tillgång digitala verktyg	Utländsk bakgrund (%)	Eftergymnasialt utbildade föräldrar (%)	Legitimerade lärare (%)	Betygspoäng nationella prov i år 6		
					Ma	Sv	Eng
1	1:1	15	65	83	16,8	14,0	14,5
2	1:1	33	53	73	13,1	12,8	12,4
3	1:1	24	70	84	16,0	13,5	14,7
4	1:1	30	61	78	16,4	14,7	14,9
5	1:1	50	51	57	13,8	12,1	13,5
6	1:1	21	56	84	13,6	12,8	14,6
7	2:1	31	61	78	13,8	14,0	13,2
8	2:1	30	69	77	15,4	13,2	14,0
9	3:1	20	57	65	13,5	11,1	12,4
10	2:1	30	73	81	17,9	14,6	15,1
Medelvärde, 1:1		29	59	76	15,0	13,3	14,1
Medelvärde, övriga		28	65	75	15,2	13,2	13,7
Nationellt medelvärde		26	60	70	14,9	12,1	13,4

Vi har också undersökt andra faktorer som vi inte kunde ta hänsyn till vid urvalet, men som framkom i våra intervjuer med rektorerna på skolorna. Tabell 2 sammanfattar resultaten. Det finns även i dessa avseenden många likheter mellan grupperna, men också vissa skillnader att uppmärksamma. En av likheterna handlar om vilken typ av digitala verktyg som eleverna har tillgång till. Inom båda grupperna finns skolor där mellanstadieeleverna enbart har tillgång till bärbara datorer och skolor där det finns både datorer och surfplattor. Att mellanstadieeleverna bara har tillgång till surfplattor förekommer inte på någon av skolorna vi har besökt.

En annan likhet är att såväl huvudmännen som rektorerna jobbar på ett liknande sätt med digitaliseringsfrågor. Huvudmännen tycks i samtliga fall arbeta med inköp, upphandling och skolövergripande fortbildningar. Rektorerna, både på 1:1-skolor och övriga skolor, arbetar främst med frågorna genom att lyssna in önskemål och skapa förutsättningar för sina lärare, till exempel genom att möjliggöra för fortbildningar och genom att utse lärare med särskilt ansvar för digitaliseringsfrågor. Lärare med särskilt ansvar för digitaliseringsfrågor finns på alla skolor som deltar i studien och deras mandat är liknande i båda grupperna.

Ytterligare en gemensam nämnare är att lärarna har stort utrymme att själva bestämma när och hur de digitala verktygen ska användas; lärare har stort inflytande över arbetet i klassrummet. Samtliga intervjupersoner är dessutom i

huvudsak positiva till att arbeta med digitala verktyg och eleverna beskrivs också som positivt inställda till att använda datorer i skolarbetet. Inga uppenbara skillnader mellan intervjupersonerna i de två grupperna finns i dessa hänseenden. Vidare kan noteras att inställningen till digitala verktyg bland övriga lärare på skolan, det vill säga de lärare som vi inte har intervjuat, förefaller vara ”blandad”. Det menar samtliga intervjupersoner, oavsett om de arbetar på en skola med eller utan 1:1.

Tabell 2 Jämförelse av skolor som deltog i intervjustudien med avseende på faktorer som var okända vid urvalet

Likheter	Skillnader
• Datorer och surfplattor förekommer i båda grupperna • Huvudmän och rektorer arbetar aktivt med digitaliseringsfrågor • Lärarna har fått kompetensutveckling • Särskilt ansvariga lärare • Handlingsutrymme för lärarna • Positiv inställning bland intervjupersonerna • Varierande inställning bland övriga lärare • Positiv inställning bland eleverna	• Rektorens engagemang • Intervjupersonernas ålder och erfarenhet • Ekonomiskt bidrag från huvudmannen • Riktlinjer om tillgången från huvudmannen

Om vi går över till skillnader mellan grupperna är vårt intryck att rektorerna på 1:1-skolorna är mer engagerade i digitaliseringsfrågor än rektorerna på skolorna utan 1:1. Som ovan nämnts är det egentligen ingen större skillnad på hur de jobbar med frågorna, men det tycks i flera fall finnas ett extra ”driv” för digitaliseringsfrågor bland rektorerna på 1:1-skolorna. En annan skillnad är att intervjupersonerna på 1:1-skolorna generellt sett är något yngre och har jobbat kortare tid som lärare respektive rektor. Huvudmännen för 1:1-skolorna har dessutom bidragit med vissa ekonomiska resurser för att finansiera inköp av eller hyreskostnader för de digitala verktygen, vilket inte är fallet på skolorna utan 1:1. Huvudmännen (kommunerna) för fem av sex 1:1-skolor har därtill riktlinjer om tillgången till digitala verktyg.²² Sådana riktlinjer finns inte hos någon av huvudmännen för skolorna utan 1:1.

²² Hos fyra av huvudmännen innebär det att alla mellanstadieskolor ska ha 1:1 och hos en av huvudmännen innebär det att det högst får gå två elever på ett digitalt verktyg.

Sammantaget tyder skillnaderna mellan grupperna på att 1:1-skolorna förmodligen har haft något bättre förutsättningar att arbeta med digitala verktyg än vad som är fallet på skolorna utan 1:1. Det borde rimligtvis innebära att användningen av datorer är mer omfattande på dessa skolor, än vad den hade varit om förutsättningarna sett likadana ut som på skolorna utan 1:1. Samtidigt bör skillnaderna inte överdrivas och grupperna är i många viktiga dimensioner lika.

3.1.3 Intervjuernas genomförande

Intervjuerna genomfördes under perioden 1 oktober 2019 till 25 mars 2020. Samtliga intervjuer ägde rum på skolorna där respondenterna arbetade, förutom två intervjuer som genomfördes på telefon.²³ Respondenterna intervjuades enskilt, förutom två lärare som önskade att bli intervjuade tillsammans. Intervjuerna har spelats in med intervjupersonernas godkännande, för att sedan transkriberas i sin helhet.

Intervjuerna var semi-strukturerade. Vi utgick från två intervjuguider, en för lärare och en för rektorer, men var öppna för att ställa följdfrågor och låta intervjupersonerna utveckla för studien intressanta resonemang. De två intervjuguiderna berörde till stor del samma områden, men hade olika tyngdpunkt. Vid lärarintervjuerna låg fokus på hur de digitala verktygen används och vilka möjligheter och svårigheter de för med sig. Rektorsintervjuerna behandlade i högre grad ovan nämnda frågor om faktorer som vi inte kunde ta hänsyn till vid urvalet, men som skulle kunna påverka arbetet med digitala verktyg. Rektorerna kunde också ge en mer övergripande och sammanfattande bild av hur elevdatorer används av lärare och elever på skolan.

3.1.4 Vilken typ av information kan intervjustudien bidra med?

Intervjustudien bidrar med detaljerad information om vilken roll digitala verktyg spelar i faktiska undervisningssituationer. Den typen av information är svår att få på något annat sätt än genom intervjuer²⁴, eftersom respondenterna behöver få möjlighet att utveckla och konkretisera sina svar utan att begränsas av på förhand uppställda svarsalternativ.

Resultaten i intervjustudien bygger på respondenternas utsagor. Vi har ställt en del frågor om hur intervjupersonernas kollegor och elever ser på arbetet med digitala verktyg, men det är givetvis möjligt att vi hade fått andra svar om vi frågat dessa direkt. Oavsett vem man intervjuar finns alltid en risk för att respon-

²³ De två intervjuerna genomfördes på telefon på grund av coronapandemin.

²⁴ En annan möjlig analysteknik är observationsstudier. Intervjuer och observationer har olika för- och nackdelar. I det här fallet har vi valt intervjuer, eftersom en observationsstudie hade varit alltför resurskrävande.

denten minns fel eller överdriver sina intryck åt något håll. För att minimera dessa risker har vi försökt få så konkreta svar som möjligt och bitt intervjupersonerna resonera om såväl för- som nackdelar med digitala verktyg.

Notera att resultaten från intervjuerna inte kan generaliseras. Vi kan alltså inte dra säkra slutsatser om huruvida det som intervjupersonerna berättar om är vanligt eller mindre vanligt förekommande på skolor i allmänhet.²⁵ Det är till exempel möjligt att de som vi har intervjuat skiljer sig från den genomsnittlige läraren respektive rektorn. Man kan tänka sig att personer med ett stort engagemang för digitaliseringsfrågor har varit mer benägna att tacka ja än personer utan ett sådant engagemang. Att rektorerna fungerade som mellanhand vid urvalet av lärare kan ha bidragit till att de intervjuade lärarna både är mer engagerade och att de delar rektorns uppfattningar i större utsträckning än den genomsnittliga läraren. Tecken på att rektorn styrt urvalet åt det hållet är att vi på samtliga skolor fått intervjua en lärare med särskilt ansvar för digitalisering samt att vi inte har intervjuat någon lärare som i huvudsak är negativt inställd till digitala verktyg, trots att nästan alla respondenter menar att sådana lärare finns på skolan.

3.2 Elevenkäter

Skolverket genomför var tredje år sedan 1993 enkäter med elever och personal på svenska skolor ("Attityder till skolan"). Enkäterna görs med riksrepresentativa urval och frågorna behandlar många olika aspekter av vardagen i skolan. I den här rapporten har vi fått möjlighet att utnyttja enkätsvaren bland mellanstadieelever från undersökningarna 2012, 2015 och 2018.²⁶ I dessa årgångar finns uppgifter om huruvida eleven har fått eller fått låna en egen personlig dator eller surfplatta av skolan. Det ger oss möjlighet till intressanta jämförelser mellan 1:1-skolor och andra skolor. Elevenkäterna har även länkats till registerdata med uppgifter på skol- och kommunnivå.²⁷

3.2.1 Urval, insamling, bortfall och vikter

Statistikmyndigheten (SCB) har för Skolverkets räkning gjort urvalen och samlat in enkätsvaren under perioden mars–juni 2012, 2015 och 2018. Populationen har

²⁵ Vi använder dock i vissa fall formuleringar som säger något om hur många respondenter som uttrycker en viss uppfattning, till exempel "några", "flera", "de flesta" eller "alla". Det ger en indikation om hur vanligt förekommande olika typer av utsagor är i materialet, men det är viktigt att understryka att det här inte bör generaliseras till lärare, rektorer eller skolor generellt.

²⁶ Materialet har använts av Skolverket i flera rapporter; se till exempel Skolverket (2013; 2015; 2016; 2019a; 2019b).

²⁷ Tabell A 1 visar vilka registervariabler vi använder på skol- och kommunnivå. Bakgrundsvariabler på elevnivå som presteras i Tabell A 1 kommer från elevenkäterna och uppgifter om antalet elever per klass har i samband med enkäten inhämtats från klassläraren.

utgjorts av elever i årskurs 4–6 och urvalen har genomförts som stratifierade²⁸ klusterurval i två steg. SCB har slumpmässigt först gjort ett urval av skolor. Antalet skolor har varierat över tid: den största undersökningen gjordes 2015 och den minsta 2018 (se Tabell 3). Därefter har *en* mellanstadieklass från respektive skola valts ut, även det slumpmässigt. Lärarna i de utvalda klasserna har ombesörjt enkäten, som genomförts i pappersform. Alla elever som gick i de utvalda klasserna fick svara på frågorna under lektionstid. Det finns ett visst bortfall på skolnivå och andelen svarande skolor har legat kring 80 procent (se Tabell 3). De allra flesta eleverna i respektive klass har svarat på enkäten, men det finns ett mindre bortfall även inom klasser.²⁹ Notera att det är olika skolor som deltar olika år och att vi därför inte kan följa svaren på elev- eller skolnivå mellan de olika åren.

Tabell 3 Skolverkets enkäter med elever i årskurs 4–6: urval och svarande

	2012	2015	2018
Skolor i urvalet	164	245	154
Svarande skolor	137	194	127
Svarsfrekvens, skolnivå (%)	84	79	82
Elever som ingår i analyserna	2 404	3 869	2 534

SCB har tagit fram vikter ("uppräkningsstal") som vi använder i alla analyser som presenteras i rapporten. Vikterna korregerar för den urvalsmetod som har använts (stratifierat klusterurval). Vidare kan det vara så att vissa grupper av elever svarar i högre grad än andra, exempelvis kan flickor svara i högre grad än pojkar. Om svaren från de grupper som faktiskt svarar skiljer sig åt från de som inte svarar kan bortfallet ha en snedvridande effekt på resultaten. De vikter som SCB har tagit fram kompenserar för skevheter i tillgängliga bakgrundsvARIABLER.³⁰ Utförligare redogörelser för genomförandet av enkätundersökningarna återfinns i de tekniska beskrivningarna till respektive undersökning (SCB 2012; 2015; 2018).

²⁸ Urvalen har stratifierats utifrån skolans storlek och elevsammansättningen.

²⁹ I vissa fall har elever, till exempel på grund av frånvaro, inte deltagit i undersökningen. I undersökningarna från 2015 och 2018 har SCB skattat svarsfrekvenser på elevnivå. Det visar sig då att omkring 75 procent av eleverna i de totala urvalen har deltagit. Därutöver finns det ett marginellt internt bortfall, det vill säga elever som valt att inte svara på en specifik fråga.

³⁰ Vikterna har i praktiken mycket liten inverkan på resultaten i de analyser som vi redovisar i rapporten. Som robusthetstest har vi provat att göra om alla analyser utan att ta hänsyn till vikterna och då är slutsatserna opåverkade.

3.2.2 Hur används enkätmateriallet?

Genomgående i vår analys jämför vi svaren från elever som går i 1:1-klasser med elever som inte gör det. Skolverkets enkätmaterial har inte använts på detta sätt tidigare. En fördel med enkäterna relativt intervjuerna är att vi kan genomföra analyser med ett stort, representativt och standardiserat material. Det underlättar jämförelsen mellan grupperna och ökar generaliserbarheten. En annan fördel är att vi kan se till att jämförelsen mellan svaren från elever som går på 1:1-skolor och elever som inte gör det görs mellan elever/skolor som i övrigt är så lika som möjligt. Vi kan således rensa bort betydelsen av en mängd andra faktorer utöver det faktum att skolan har delat ut datorer till eleverna.³¹ Det gör vi genom regressionsanalyser. I praktiken visar det sig emellertid att sambanden inte påverkas nämnvärt vid kontroller för de bakgrundsfaktorer som vi har möjlighet att ta hänsyn till. Därför har vi av presentationsmässiga skäl valt att bara redovisa resultat där vi *inte* kontrollerar för andra faktorer. I bilaga 2 återfinns dock tabeller med resultat från en del av de regressionsanalyser som vi har genomfört. Vilka faktorer vi tar hänsyn till framgår av Tabell A 1 i bilaga 1.

Det är viktigt att poängtera att det kan finnas andra faktorer som vi inte mäter som har betydelse. Därför går det inte att hävda att analyserna av enkätsvaren visar orsakssamband. Det vi kan göra är att beskriva hur svaren skiljer sig åt mellan elever i klasser med och utan 1:1. Vi kan då också slå fast att eventuella skillnader mellan grupperna *inte* (helt) kan hänföras till de faktorer som redovisas i Tabell A 1.

Slutligen kan nämnas att vi inte kommenterar statistisk signifikans löpande i analyserna av enkätresultaten. Signifikanstester finns istället med i appendix där regressionsresultaten redovisas. När vi diskuterar skillnader mellan 1:1-skolor och andra skolor fokuserar vi på skillnader som är tydliga och statistiskt säkerställda.

3.2.3 Definition av 1:1 i enkätanalysen

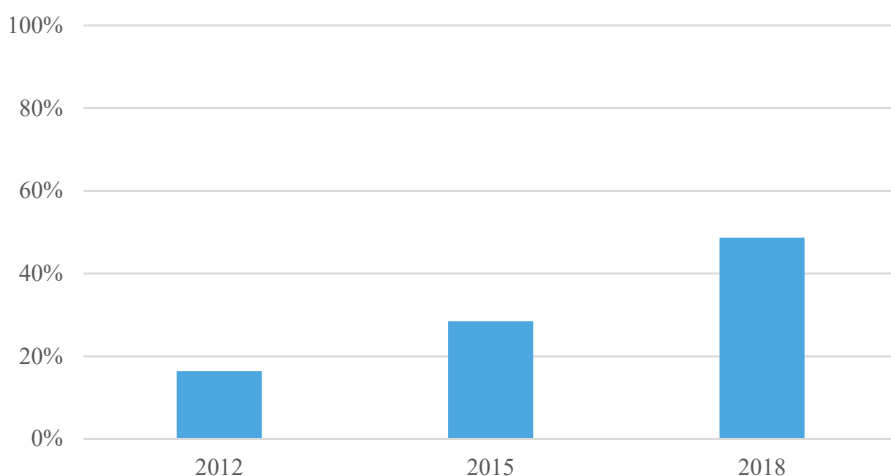
Eleverna har i enkäten fått svara på om de har fått eller fått låna en egen personlig dator av skolan att använda i skolarbetet.³² Figur 1 baseras på frågan och visar hur förekomsten av 1:1 har ökat över tid. Medan ungefär var femte elev i mellanstadiet fick en egen dator 2012, handlade det om varannan elev sex år senare.

³¹ Anta till exempel att skolor som i genomsnitt har yngre lärare i högre grad har infört 1:1 och att yngre lärare också är mer benägna att använda digitala verktyg i undervisningen. Om det är så att elever i skolor med 1:1 använder datorer mer också har yngre lärare är det svårt att veta om användningen hänger samman med 1:1 eller med åldern på lärarna. För att komma åt detta vill vi jämföra svaren från elever på skolor med och utan 1:1 där lärarna i genomsnitt är lika gamla.

³² Frågan var formulerad på följande sätt: "Har du en egen dator/surfplatta som du fått eller fått låna av din skola?" Svarsalternativen utgjordes av "Ja", "Nej" och "Osäker/Vet inte".

Figur 1 anger svaren på elevnivå, men i våra analyser är vi intresserade av att veta om en klass kan kategoriseras som en 1:1-klass eller inte. Det är inte med nödvändighet samma sak, eftersom det kan förekomma skillnader i svaren mellan elever inom en och samma klass. Till exempel kan vissa elever med särskilda behov få tillgång till en egen dator trots att resten av klasskompisarna inte får det. Även om Skolverkets enkätfråga är förhållandevis tydlig är det dessutom lätt att föreställa sig att en del mellanstadieelever kan ha tolkat den fel.

Figur 1 Procent elever i åk 4–6 som har fått eller fått låna en personlig dator/surfplatta av sin skola (2012, 2015 och 2018)



I våra analyser av enkätmaterialet har vi valt att klassificera en klass som en 1:1-klass om minst 75 procent av eleverna svarat att de har fått eller fått låna en egen personlig dator eller surfplatta från skolan. Vi har även testat att (i) sätta gränsen till 50 procent och (ii) att använda elevens eget svar. Dessa alternativa tillvägagångssätt ändrar inte resultaten av enkätanalyserna substantiellt.³³

Tabell 4 visar förekomsten av 1:1-klasser och 1:1-elever enligt vår definition respektive år. I den senaste mätningen betraktas alltså 46 av 127 mellanstadie-klasser som 1:1-klasser, i vilka det gick 931 elever. Med hänsyn tagen till den viktning som vi beskrev i avsnitt 3.2.1 innebär det att ungefär 38 procent av mellanstadieeleverna i Sverige gick i en 1:1-klass 2018.

³³ Med gränsen 75 procent kategoriseras 80–90 procent (beroende på år) av eleverna i den typ av klass som stämmer med vad de själva har svarat. Mer än hälften av de som kategoriseras på ett annat sätt än vad de själva har svarat menar att de har fått en dator samtidigt som minst 75 procent av klasskompisarna svarat att de *inte* har fått en dator. Detta är förenligt med en situation där elever med särskilda behov får en dator utan att gå i en 1:1-klass.

Tabell 4 Elever i "1:1-klasser" definierat som klasser där minst 75 % har svarat att de har fått en egen dator (2012, 2015 och 2018)

Egen dator?	Klasser		Elever	
	Antal	Antal	Procent, oviktat	Procent, viktat
<i>A. 2012</i>				
Ja	7	131	5,5	7,2
Nej	127	2 273	94,5	92,8
Totalt	134	2 404	100,0	100,0
<i>B. 2015</i>				
Ja	32	618	16,0	12,3
Nej	162	3 251	84,0	87,7
Totalt	194	3 869	100,0	100,0
<i>C. 2018</i>				
Ja	46	931	36,7	38,1
Nej	81	1 603	63,3	61,9
Totalt	127	2 523	100,0	100,0

Not: För att räknas som 1:1-klass ska minst 75 procent av eleverna i klassen sagt att de har fått en egen dator. Alla elever räknas in i nämnare: $Ja/(Ja+Nej+Osäker+Inget\ svar) \geq 0,75$ innebär att klassen definieras som en 1:1-klass.

3.3 Analys av registerdata – så skattas effekter på studieprestationer

En central fråga i rapporten är hur mellanstadieelevers studieprestationer påverkas av 1:1-satsningar. Nedan beskriver vi det material och den metod vi använder för att skatta effekter på studieresultat (i avsnitt 6).

3.3.1 Uppgifter från skolor kopplade till registerdata

För att kunna studera hur 1:1-satsningar påverkar elevers studieprestationer har vi samlat in data om förekomst av 1:1 i årskurs 4–6 genom att kontakta alla skolor med (samtliga) dessa årskurser i 26 svenska kommuner.³⁴ De insamlade uppgifterna avser perioden 2009–2020. Vid urvalet av kommuner såg vi till att få en spridning vad gäller befolkningsstorlek, geografiskt läge och befolkningens

³⁴ En utförlig beskrivning av insamlingsproceduren återfinns i bilaga 3.

utbildningsnivå. Det var också nödvändigt att säkerställa att urvalet innehöll ett tillräckligt stort antal skolor där mellanstadieeleverna tilldelats en dator. Hälften av kommunerna valdes därför utifrån någon typ av förhandsinformation³⁵ som indikerade en relativt utbredd användning av 1:1 inom kommunen, till exempel på grund av kommunala satsningar.

I jämförelse med genomsnittet bland samtliga kommuner i landet har de kommuner som ingår i vårt urval fler invånare och en något högre utbildningsnivå (se Tabell A10 i bilaga 3). Urvalet av skolor är därmed inte nödvändigtvis representativt för samtliga skolor i landet. Det är dock viktigt att betona att detta inte påverkar vår empiriska analys och den interna validiteten (dvs. vi kan fortfarande göra en korrekt effektskattning för de skolor som ingår i urvalet). Det finns inte heller något uppenbart skäl att tro att urvalet är selekterat på ett sätt som skulle innebära att effekten av 1:1 skulle vara väldigt annorlunda jämfört med i resten av landet.

Skolorna kontaktades en första gång under 2016 då de tillfrågades om 1:1-satsningar under perioden 2009–2016 och en andra gång under 2020 då de fick svara på motsvarande frågor avseende perioden 2016–2020. Frågorna skickades via e-post och skolor som inte svarade fick påminnelser både per e-post och telefon. I den första omgången kontaktade vi samtliga skolor i urvalet (både kommunala och fristående). I den andra omgången vände vi oss endast till de skolor som svarat första gången. Totalt kontaktade vi 410 skolor som enligt skolregistret hade samtliga årskurser 4–6. Av dessa svarade 293 i den första omgången och 196 i den andra. Det innebär att vi kan följa drygt 70 procent av det ursprungliga urvalet från 2009–2016³⁶, och omkring hälften av skolorna under hela perioden 2009–2020.

Frågorna vi ställde avsåg att fånga upp om skolan haft en 1:1-satsning någon gång under den aktuella perioden. Vi ville också veta vilka årskurser som berörts under respektive termin, samt om skolan valt att dela ut bärbara datorer eller surfplattor. I den andra insamlingsomgången frågade vi även skolorna om de någon gång under perioden fått stöd från huvudmannen för att finansiera inköp av datorer eller surfplattor.

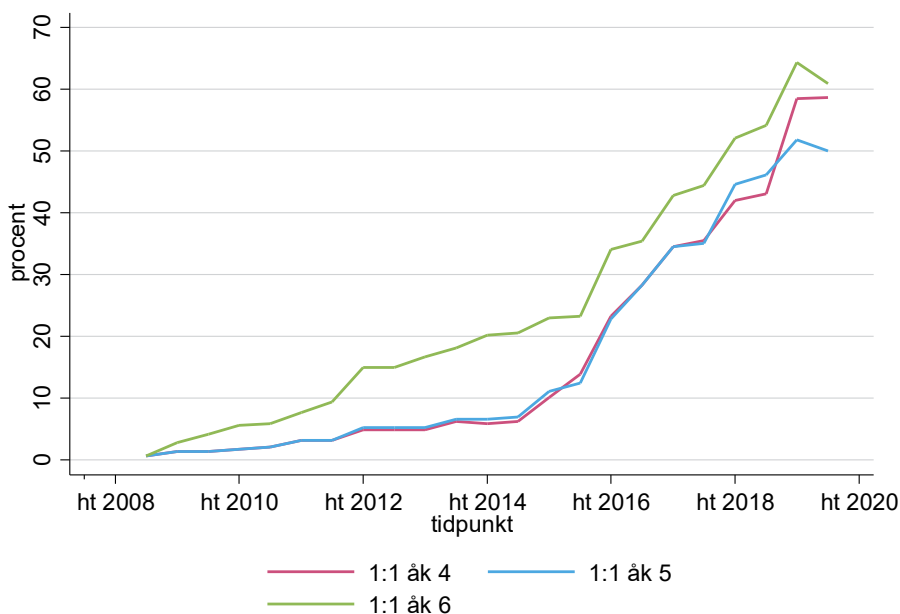
Figur 2 visar förekomsten av 1:1-satsningar på de skolor som besvarat våra frågor. Vi kan se att det 2009 var ytterst ovanligt med 1:1-satsningar på mellanstadiet, men att det har blivit allt vanligare med tiden. Som störst har ökningen varit från 2016 och framåt. Vid den sista mättidpunkten, vårterminen 2020, hade omkring 60 procent av skolorna 1:1 i åtminstone någon av årskurserna på mellanstadiet. Det är genomgående vanligare med 1:1 i årkurs 6 än i årkurs 4

³⁵ Vi konsulterade här bland annat skolors och kommuners hemsidor och artiklar i lokalpressen.

³⁶ Skolor som startade under perioden 2009–2016 följs från startåret fram till 2016.

och 5, men skillnaderna mellan årskurserna ser ut att minska något över tid. Notera att dessa siffror inte är representativa för landet som helhet, eftersom vårt urval av skolor av metodologiska skäl inte är slumpmässigt.³⁷

Figur 2 Procent skolor som infört 1:1 i olika årskurser bland de skolor som deltar i undersökningen

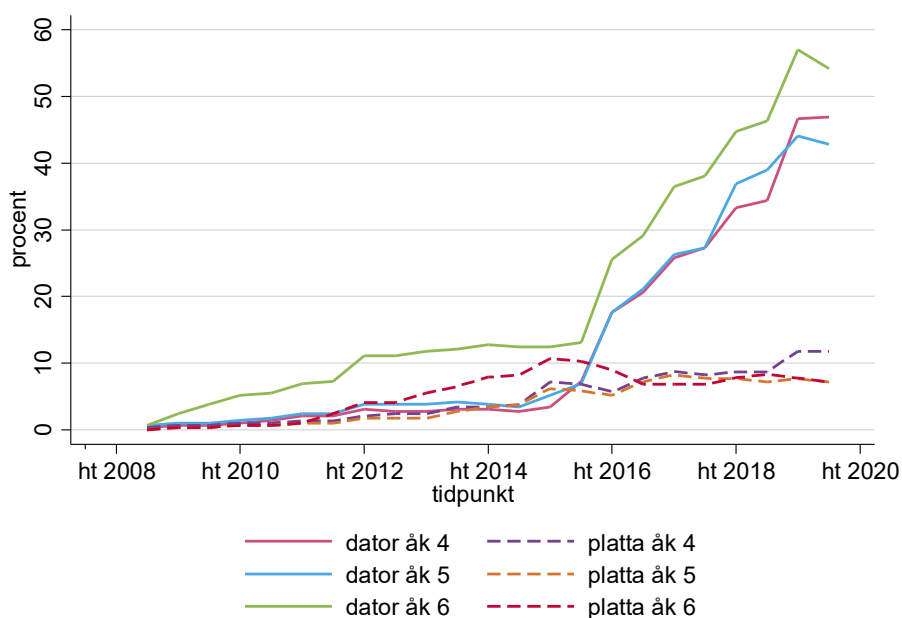


Not: Procenten för 2009–2016 har beräknats bland de skolor (293 skolor) som besvarat våra frågor den första insamlingsomgången; procenten för 2016–2020 har beräknats bland de skolor (196 skolor) som besvarat frågorna även den andra insamlingsomgången. Mönstret blir i princip identiskt om urvalet begränsas till de skolor som besvarat frågorna i båda insamlingsomgångarna.

I Figur 3 har 1:1-satsningarna delats upp beroende på om skolorna valt att dela ut bärbara datorer eller surfplattor till eleverna. Det är betydligt vanligare att använda sig av datorer; endast omkring 10 procent av skolorna hade en 1:1-satsning med surfplattor vid sista mättidpunkten. I årskurs 6 ökade användningen av surfplattor fram till 2015 och har därefter avtagit något tillförmån för datorer.

³⁷ I avsnitt 3.2.3 visar vi riksrepresentativa siffror baserade på Skolverkets enkäter. Notera att andelarna som redovisas i Figur 2 ligger väldigt nära de andelar som gäller i landet generellt. Enligt analyser av Skolverkets enkätmaterial hade exempelvis runt 50 procent av mellanstadieeleverna fått en dator av skolan 2018, och knappt 40 procent av skolorna var 1:1-skolor. Motsvarande siffror i vårt material är marginellt högre.

Figur 3 Procent skolor som infört 1:1 med datorer respektive surfplattor bland de skolor som deltar i undersökningen



Not: Procenten för 2009–2016 har beräknats bland de skolor (293 skolor) som besvarat våra frågor den första insamlingsomgången; procenten för 2016–2020 har beräknats bland de skolor (196 skolor) som besvarat frågorna även den andra insamlingsomgången. Mönstret blir i princip identiskt om urvalet begränsas till de skolor som besvarat frågorna i båda insamlingsomgångarna.

De insamlade uppgifterna på skolnivå har länkats till officiella registerdata på elevnivå från SCB. Vi har information om i vilken skola eleven gick olika årskurser och om hans resultat (betyg) på de nationella proven i årskurs 6 i svenska, engelska och matematik (2012–2019). För de flesta kohorter har vi också tillgång till resultat från nationella prov i svenska och matematik i årskurs 3.³⁸ Utöver variabler relaterade till elevens egen skolgång har vi också länkat annan typ av bakgrundsinformation. Vi har information om elevens ålder, kön och invandringsbakgrund samt uppgifter om föräldrarnas invandringsbakgrund, utbildningsnivå och arbetsinkomster.

³⁸ Uppgifter finns från och med vårterminen 2010 och saknas därmed för den första elevkohorten som ingår i studien, det vill säga de elever som påbörjade årskurs 4 år 2009. I de data som vi använder kan vi observera elevens poäng på ett urval av delproven i svenska respektive matematik.

3.3.2 Metodansats

För att ta reda på hur 1:1-satsningar påverkar elevers kunskapsresultat jämför vi kohorter av elever före och efter det att 1:1 har införts på en skola. Det är dock inte säkert att utvecklingen av resultat på nationella prov över tid på en grundskola förklaras av just 1:1-satsningen. Därför jämför vi den genomsnittliga utvecklingen på 1:1-skolor (behandlade skolor) med motsvarande utveckling bland skolor som inte har infört 1:1 (jämförelsegrupp), i en så kallad *difference-in-differences*-analys.³⁹ Metoden som vi använder för att undersöka hur studieprestationer påverkas av 1:1 är ett säkrare sätt att studera orsakssamband i jämförelse med de tvärsnittsanalyser av Skolverkets enkätdata som vi också använder i rapporten (i avsnitt 4 och 5). Medan ambitionerna i samband med analyserna av enkäterna i huvudsak ska betraktas som beskrivande tar vi således här ett steg längre med målet att skatta (kausala) effekter.

En faktor som gör analysen mer komplicerad är att en skolas beslut om den ska förse eleverna med egna datorer eller inte även kan ha betydelse för elevers val av skola. Det är därmed möjligt att 1:1-satsningar påverkar hur skolors kunskapsresultat utvecklas genom att de förändrar elevsammansättningen och inte enbart genom hur teknologin påverkar lärandet. För att komma runt problemet utesluter vi alla elever som fått en bärbar dator eller surfplatta redan från första terminen i årskurs 4 från urvalet.⁴⁰ Samtliga elever som ingår i analysen började därmed årskurs 4 på en skola som inte hade 1:1 vid denna tidpunkt. Valet av skola kan således inte i någon betydande grad ha baserats på om skolan hade eller inte hade 1:1. En hel del elever kom sedan ändå att omfattas av sådana satsningar, då skolan införde 1:1 någon gång under deras tid i mellanstadiet (åk 4–6). Det är detta vi kan utnyttja i vår analys.

Efter denna restriktion består vårt urval av totalt 56 862 elever som började årskurs 4 på totalt 270 olika skolor.⁴¹ Tabell A 11 (bilaga 4) redovisar beskrivande statistik för urvalet. Vi ser att ungefär en femtedel av eleverna (22 procent) omfattades av en 1:1-satsning någon gång under mellanstadietiden; 16 procent

³⁹ Metoden är identisk med den som används i Hall, Lundin och Sibbmark (2021) för att undersöka effekterna av 1:1-satsningar på högstadiet.

⁴⁰ En nackdel med restriktionen är att vi utesluter de elever som omfattats av 1:1 under allra längst tid – och som därmed bör ha påverkats allra mest. I Tabell A 14, kolumn 2, ser vi dock att vi får likartade resultat om vi väljer att inkludera även dessa elever.

⁴¹ Den främsta anledningen till att antalet skolor som inkluderas i analysen är något färre än det antal som besvarade enkäten, är att en del skolor som var registrerade som mellanstadieskolor i skolregistret inte hade elever registrerade i samtliga årkurser 4–6 under den aktuella perioden.

blev tilldelade en egen dator och 6 procent en surfplatta. I snitt hade eleverna tillgång till sin dator/surfplatta under 2,5 terminer.⁴²

Vår metodansats kan sammanfattas i följande regressionsmodell:

$$y_{isk} = \alpha_0 + \beta_1 \text{terminerIKT}_{sk} + \beta_2 X_{isk} + \theta_k + \delta_s + e_{isk}$$

där i betecknar elev, s den skola eleven gick på i början av årskurs 4 och k vilket år eleven påbörjade årskurs 4 (dvs. vilken kohort eleven tillhör). Utfallsvariabler, y_{isk} , är elevens resultat (betyg) på de nationella proven i matematik, svenska och engelska i årskurs 6. För att ta hänsyn till eventuella förändringar i provens utformning och betygssättning över tid har vi standardiserat elevernas provresultat inom varje kohort till att ha medelvärde 0 (och standardavvikelse 1). Variabeln terminerIKT_{sk} mäter i vilken utsträckning eleven omfattats av en 1:1-satsning genom att räkna antalet terminer hen skulle haft tillgång till en egen dator eller surfplatta givet att hen gått kvar på skolan under hela mellanstadiet. X_{isk} representerar ett antal bakgrundsvariabler som vi tar hänsyn till (se Tabell A 11 för en komplett lista), och θ_k och δ_s betecknar så kallade kohort- och skolfixa effekter. Inkluderandet av dessa fixa effekter innebär att modellen fångar upp allt som är gemensamt för alla elever i en viss kohort och allt som är konstant över tiden i en specifik skola. e_{isk} är en så kallad felterm. Den koefficient vi är intresserade av, β_1 , ger oss en skattning av hur elevers studieprestationer påverkas per termin med 1:1.⁴³

Metoden vi använder innebär att vi fångar orsakssamband, eller den ”kausala” effekten av 1:1-satsningar, givet *ett centralt antagande: resultatutvecklingen över tid i jämförelsegruppen motsvarar den utveckling som skulle ha funnits på 1:1-skolorna om de inte hade infört 1:1*. Notera att det inte är problematiskt om det finns skillnader mellan 1:1-skolorna och jämförelseskolorna vid en given tidpunkt, men däremot om det skulle finnas systematiska skillnader i tidstrender (som beror på annat än införandet av 1:1).

Metodens grundläggande antagande kan inte testas formellt, men det finns strategier för att undersöka om det är mer eller mindre rimligt. Det viktigaste testet är att analysera trender i grupperna åren innan 1:1 infördes: Utvecklades

⁴² Detta gäller givet att eleven gick kvar på samma skola till och med vårterminen årskurs 6. Vi definierar genomgående elevens skola som den skola hen gick på under höstterminen i årskurs 4. Om eleven skulle välja att senare byta skola på grund av att skolan infört 1:1 (eller av annan anledning) kommer hen ändå att betraktas som påverkad av 1:1-satsningen. Ca 80 procent av eleverna går kvar på samma skola under hela mellanstadiet.

⁴³ Det faktum att vi mäter i vilken omfattning eleven omfattas av 1:1 baserat på i vilken skolan hen påbörjar årskurs 4, betyder att vi skattar vad som inom utvärderingslitteraturen kallas för *intention-to-treat*-effekter, det vill säga avsikt att eleven ska tilldelas en dator.

resultaten på de nationella proven på ett likartat sätt för 1:1-skolorna som för jämförelsegruppen? I Figur A 1 (bilaga 5) redovisar vi resultat från denna typ av analyser. Sammantaget tyder resultaten inte på att det har funnits någon systematisk skillnad i utveckling mellan de två grupperna av skolor åren innan 1:1-satsningarna infördes. Det tycks inte heller finnas några större skillnader i elevsammansättning mellan skolor som senare väljer att införa 1:1 och skolor inom samma kommun som väljer att inte göra det; se Tabell A 12 (bilaga 5). Detta är också bra för metodens tillförlitlighet. Vi har också undersökt om det finns tecken på att elevsammansättningen utvecklats på olika sätt på 1:1-skolor och jämförelseskolor. De få skillnader som syns är dock små storleksmässigt och vi bedömer därför att de inte bör innebära någon större risk för att vi ska få snedvridna skattningar; se Tabell A 13 (bilaga 5).⁴⁴

4 Användning av digitala verktyg

Datorer används av skolelever i alla åldrar: information söks, texter skrivs och redigeras, presentationer och filmer konstrueras, och pedagogiska spel i form av till exempel blindkartor, matematikövningar och glostester integreras i undervisningen. Även lärare som arbetar i skolor som inte har 1:1 kan använda elevdatorer i undervisningen. Därför kan man fråga sig: Blir det verkligen någon skillnad på undervisningen om eleverna får en *egen* dator? Och i så fall, varför blir det en skillnad? I det här avsnittet undersöker vi detta utifrån våra intervjuer med lärare och rektorer, samt utifrån enkätmaterialen från Skolverket.

4.1 Datorer används oftare på skolorna med 1:1

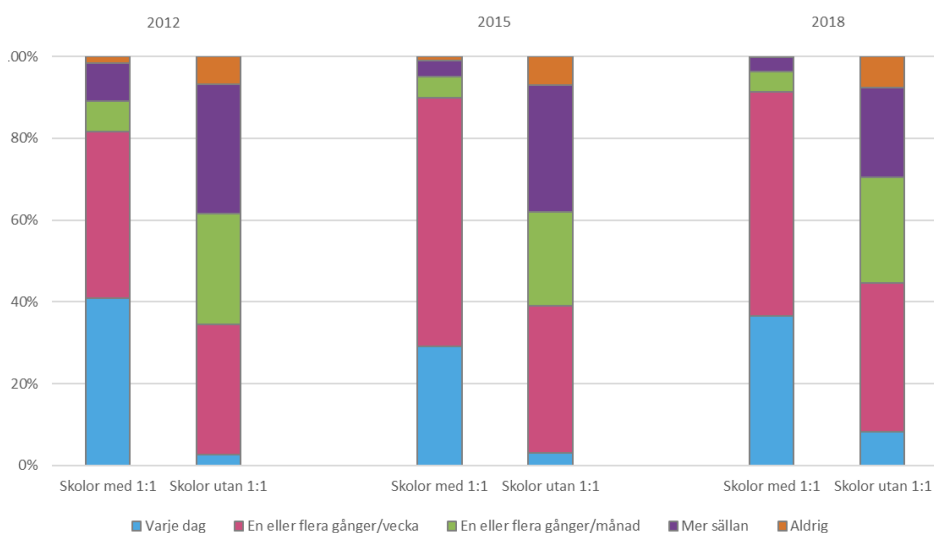
I Skolverkets återkommande enkäter ställs frågan om hur ofta eleverna använder dator eller surfplatta i skolarbetet. Figur 4 redovisar hur svaren fördelar sig bland mellanstadieelever i 1:1-klasser och andra klasser 2012–2018. En majoritet av eleverna i mätningen 2018 säger att de använder datorer i skolarbetet åtminstone varje vecka. Det finns också en tendens till att det över tid har blivit vanligare att datorer integreras i undervisningen. Vad som är viktigast att konstatera är dock den stora skillnad som finns mellan 1:1-klasser och andra klasser i samtliga tre mätningar. Exempelvis visar det sig att det 2018 är över 90 procent av 1:1-ele-

⁴⁴ En skolas val att satsa på 1:1 skulle också kunna påverka vilka lärare som söker sig till och från skolan, vilket i sin tur kan ha effekter på elevers studieprestationer. En förändrad lärarsammansättning kan därmed ses som en möjlig mekanism genom vilken 1:1 kan påverka elevers lärande. I Hall, Lundin och Sibbmark (2021) undersöker vi om 1:1-satsningar på högstadiet påverkat lärarsammansättningen vad gäller utbildning och erfarenhet, men finner inga sådana effekter.

verna som använder dator varje vecka, medan motsvarande andel bland övriga elever endast ligger på ca 45 procent. Studerar man istället daglig användning, ska 35 procent bland 1:1-eleverna jämföras med 10 procent bland övriga.

Vi har genomfört regressionsanalyser för att studera om skillnaderna kvarstår om vi tar hänsyn till olika bakgrundsfaktorer; se Tabell A 2 i bilaga 2. Vi jämför då användningen av datorer på 1:1-skolor med andra skolor samtidigt som vi håller så mycket annat som möjligt konstant. Skillnaderna ändras inte nämnvärt, vilket pekar på att användningen av datorer i undervisningen hänger ihop med att eleverna har fått egna datorer.⁴⁵

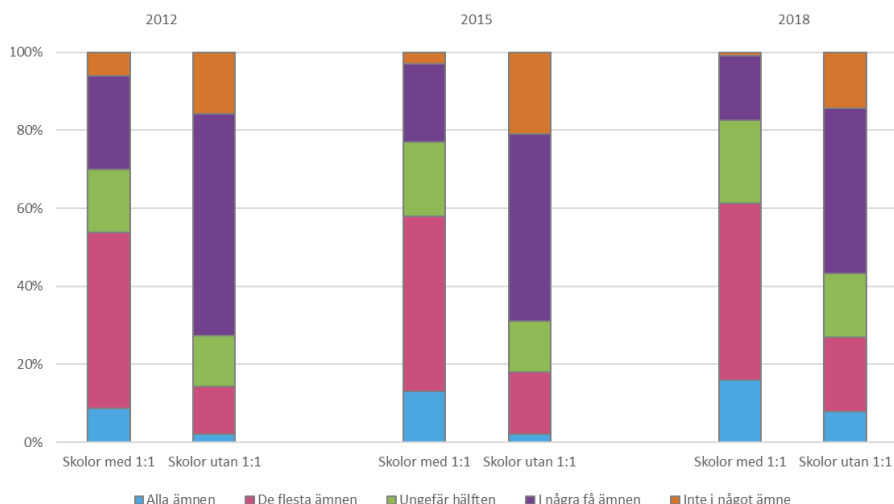
Figur 4 Hur ofta används dator/surfplatta i skolarbetet enligt elever i åk 4–6?



I en annan enkätfråga fick eleverna uppskatta i hur många ämnen datorer används. Figur 5 visar att det finns en trend mot att datorer används i allt fler ämnen över tid. Det finns också en mycket stor skillnad mellan svaren från elever i 1:1-klasser och andra elever: datorerna används i fler ämnen på skolor där eleverna har fått tillgång till en egen dator. Även i det här fallet kvarstår mönstren när vi kontrollerar för bakgrundsfaktorer i regressionsanalyser (se Tabell A 3).

⁴⁵ Som vi har påpekat i tidigare (se avsnitt 3.2.2) går det inte att säga att vi fångar orsakssamband i våra analyser av enkätmaterialet. Vad vi kan säga är att sambandet mellan förekomst av 1:1 och användningen av datorer i undervisningen inte i någon betydande grad beror på de variabler som redovisas i Tabell A 1. Här har vi rensat bort inverkan av många faktorer kopplade till eleven (t.ex. ålder, kön och socioekonomisk bakgrund), skolan (t.ex. elevsammansättning, lärarsammansättning och kommunal/enskild skola) och kommunen (t.ex. storlek och typ av kommun).

Figur 5 I hur många ämnen används dator/surfplatta enligt elever i åk 4–6?



I vår jämförelse av intervju svaren mellan lärare på 1:1-skolor och lärare på andra skolor bekräftas bilden från enkätanalysen om att elevdatorerna används mer i undervisning på 1:1-skolorna. Till exempel ställde vi en direkt fråga om på hur stor andel av lektionerna som eleverna använder digitala verktyg. Här varierar svaren som lärarna ger på 1:1-skolor mellan 25 och 100 procent av lektionerna. Motsvarande uppskattningar från lärarna på skolorna utan 1:1 ligger mellan 0 och 50 procent. Alla lärare på 1:1-skolor som vi har intervjuat menar också att 1:1 medför en ökad användning av datorer i undervisningen än vad som skulle varit fallet utan 1:1. Dessutom säger nästan alla lärare på skolor utan 1:1 att de tror att de digitala verktygen skulle användas mer om eleverna fick en egen personlig dator.

4.2 Digitala verktyg blir en mer integrerad del i undervisningen på 1:1-skolor

I det här avsnittet diskuterar vi tänkbara förklaringar till varför de digitala verktygen används oftare på 1:1-skolorna. Det gör vi utifrån intervjumaterialet. Huvudintrycket från analysen är att den ständiga tillgången till datorer som 1:1 innebär underlättar för lärarna att integrera digital teknik i undervisningen: lektioner kan planeras med vetskapen om att eleverna har egna datorer och möjligheterna att vara spontana blir större.

4.2.1 1:1 underlättar spontan användning av de digitala verktygen

En uppenbar anledning till att 1:1 ökar användningen digitala verktyg i undervisningen är att lärarna kan vara mer spontana, eftersom datorerna inte behöver bokas i förväg. Det menar flera lärare, både på skolor med respektive utan 1:1. En av dessa lärare, som jobbar på en skola utan 1:1, citeras nedan. Citatet ger en bra bild av hur de flesta lärare resonerar om hur tillgången till digitala verktyg ökar möjligheten till spontanitet.

Intervjuperson: Problemet som jag ser det, det förstår du kanske, att jag tycker vi har lite för lite enheter. Vi har för få enheter, det är ett stort problem.

Intervjuare: Vad är det största problemet där, eller vad är det du tänker liksom...?

Intervjuperson: Ja, det kan ju vara att iPadsen är uppbokade. Jaha, nu har någon annan bokat redan så nu kan inte jag ta dem på matten som jag tänkte, då får jag planera något annat. Lite så.

Intervjuare: Att man liksom behöver, att det krävs mer planering och samordning eller?

Intervjuperson: Ja, lite så. Och det är ju svårt att vara spontan. Det går ju inte att liksom hör ni, nu märker jag att ni är intresserade av det här, ta era iPads så tittar vi på det tillsammans. Så kan man ju inte göra utan då måste man ju boka och gå och hämta och liksom...

(Lärare 1, skola 9)

4.2.2 Ständig tillgång till digitala plattformar

Att eleverna alltid har tillgång till skolans digitala plattform, där lärare kan dela ut uppgifter och ge återkoppling till eleverna, kan vara ytterligare en förklaring till att 1:1 ökar användningen av datorer i undervisningen. Sådana plattformar finns förvisso på alla skolor som deltar i studien, men de tycks spela en mer central roll i undervisningen på skolorna med 1:1. Lärarna på dessa skolor kan i högre grad i sitt arbete lita på elevernas tillgång till datorer.

Inom båda grupperna finns det lärare som menar att 1:1 möjliggör en mer intensiv användning av plattformar. Läraren som citeras nedan arbetar på en skola utan 1:1 och använder skolans digitala plattform i stor utsträckning. Men som framgår av citatet menar läraren att det vore ännu enklare om skolan hade 1:1.

Alltså för mig, eftersom jag använder OneNote, så vill jag ha ett-till-ett. Det är inget snack om saken. För då slipper man den här stressen för mig att hinna planera på rätt tid, hinna se om jag har datorer. Ibland, alltså det har hänt redan i höst flera gånger att ah, nu har jag glömt att boka datorn och jag har OneNote, jag har alla uppgifter där, okej, vad ska jag göra nu? Jag skriver ut uppgifter och så får vi ta det i pappersform, skit, nu tog vi pengar från kopieringskostnaderna bara för att jag missade ett steg helt enkelt

(Lärare 1, skola 7)

Det finns också lärare inom båda grupperna som menar att möjligheten att dela ut läxor via de digitala plattformarna är större om skolan har 1:1, eftersom en lärare aldrig kan förutsätta att elever på skolor utan 1:1 har tillgång till datorer utanför lektionstid.

4.2.3 Ständig tillgång till digitala läromedel

En annan möjlig förklaring till den mer omfattande användningen av datorer i 1:1-kontexter som relaterar till lärarens planering handlar om att eleverna alltid har tillgång till de digitala läromedel⁴⁶ som skolan har satsat på. På alla skolor som ingår i studien finns sådana läromedel i ett eller ett par av ämnena som de intervjuade lärarna undervisar i, med undantag för en av skolorna utan 1:1. Denna skola har bara fysiska läromedel, något som alla andra skolor också har, vid sidan av de digitala. Ingen av lärarna som vi har intervjuat använder enbart digitala läromedel, men användningen är mer omfattande på 1:1-skolorna. Det är särskilt en av dessa skolor som sticker ut. Sedan ett par år tillbaka har den aktuella skolan satsat på helt digitala läromedel⁴⁷ i flera ämnen, samtidigt som satsningarna på fysiska läromedel har minskat. Det verkar ha lett till att digitala läromedel integreras i undervisningen i större utsträckning, vilket framgår av citaten nedan. Citaten kommer från rektorn och en av lärarna på skolan.

Vi har ju kvar andra läromedel också, och det är klart, de [lärarna] plockar ju gobitarna. Man plockar det som man tycker är bra. Sen blir det ju så att, jag har ju en verksamhetsansvarig, och det är ju en kostnad också att ha 1:1 och det kostar att köpa in digitala läromedel. Så långsamt så skruvar man ju ner, så då fokuserar man ju på att köpa de digitala läromedlen i stället, för man kan ju inte fortsätta att köpa dom andra också. Så det är ju en omställning.

(Rektor, skola 3)

Intervjuare: Har elevernas sätt att använda digitala verktyg förändrats under tiden du har jobbat som lärare?

Intervjuperson: Jo det har det ju sedan vi har köpt in [företagets] digitala läromedel. Vi har ju satsat mycket pengar på det, så vi köper inte in andra läromedel

[...]

Intervjuare: Tycker du att ditt sätt att använda digitala verktyg har förändrats under den tiden du har jobbat?

⁴⁶ Med *läromedel* menar vi material som följer läroplanen och som är avsett för att användas i ämnesundervisningen under en längre tid, till exempel en termin eller ett läsår. Det kan till exempel vara en fysisk lärobok med eller utan digitala komplement eller en lärobok som är helt digital.

⁴⁷ Med *helt digitala läromedel* menar vi läromedel som är utformade för att kunna ersätta en fysisk lärobok, istället för att fungera som ett komplement. Förutom skolan som nämns ovan har två andra 1:1-skolor testat helt digitala läromedel. På den ena skolan pågår testet fortfarande och på den andra skolan är testperioden slut och skolan har valt att inte fortsätta.

Intervjuperson: [...] Nu har vi ju köpt in detta som är jättedyrt så det blir att man, får nästan lite, man måste använda det, man känner lite nu får vi använda detta, så lite mer blir det att man använder digitala läromedel.

Intervjuare: Har det här, om det här inköpet är dyrt, har det trängt undan andra inköp?

Intervjuperson: Ja, det har det ju. Det har det gjorts.

(Lärare 2, skola 3)

Att köpa in helt digitala läromedel, och fasa ut fysiska, är förstås möjligt även på skolor utan 1:1. Men i praktiken är det troligtvis svårare, eftersom tillgång till läromedlet försvinner om någon annan klass använder datorerna som finns till förfogande. Digitala läromedel kan också vara konstruerade för att eleverna ska ha en egen enhet; de skulle inte fungera lika bra i en kontext utan 1:1. En lärare på en skola utan 1:1 som poängterar detta citeras nedan.

Intervjuare: Är det något användningsområde som du tänker är svårt att göra när man inte har en-till-en?

Intervjuperson: Ja, det är det. Jag tycker till exempel att det som vi började prata om, det här med digitala läromedel, den tjusningen tappar man ju lite grann när man inte har en-till-en.

Intervjuare: Hur då?

Intervjuperson: Det är ofta så att, jag upplever i alla fall, att de digitala läromedlen är gjorda så att man ska ha en egen enhet. Man kan inte sitta två och två eller boka en iPad om man ska jobba med matteboken som ett digitalt läromedel.

Intervjuare: Så då, är det liksom att uppgifterna är upplagda för att den individuella eleven ska svara på dem?

Intervjuperson: Precis, jag tänker det. Så finessen med det läromedlet försvinner lite när man inte har en egen enhet.

Intervjuare: Tänker du att man skulle kunna använda digitala läromedel mer då?

Intervjuperson: Ja, det tänker jag.

(Lärare 1, skola 9)

4.2.4 Andra tänkbara förklaringar: lärarnas ålder och rektorns engagemang

Det finns ett par faktorer till, utan direkt koppling till 1:1, som kan ha bidragit till att digitala verktyg används mer frekvent på 1:1-skolorna som deltar i intervjustudien. En sådan faktor är lärarnas ålder. Som tidigare nämnts är de intervjuade lärarna på 1:1-skolorna generellt sett något yngre än lärarna på skolorna utan 1:1 i vårt fall. Det finns flera intervjupersoner som menar att yngre lärare är mer positivt inställda till att använda datorer i undervisningen. Men det finns också lärare som menar att åldern inte är särskilt relevant i sammanhanget. Det är dess-

utom viktigt att betona att de samband mellan förekomst av 1:1 och användning av datorer i skolarbetet som analysen av enkäten visade (se avsnitt 4.1) inte verkar bero på lärarnas ålder: när vi jämför skolor där lärarna i genomsnitt är lika gamla är det fortfarande så att datorer används mer i undervisningen på 1:1-skolor än på andra skolor.

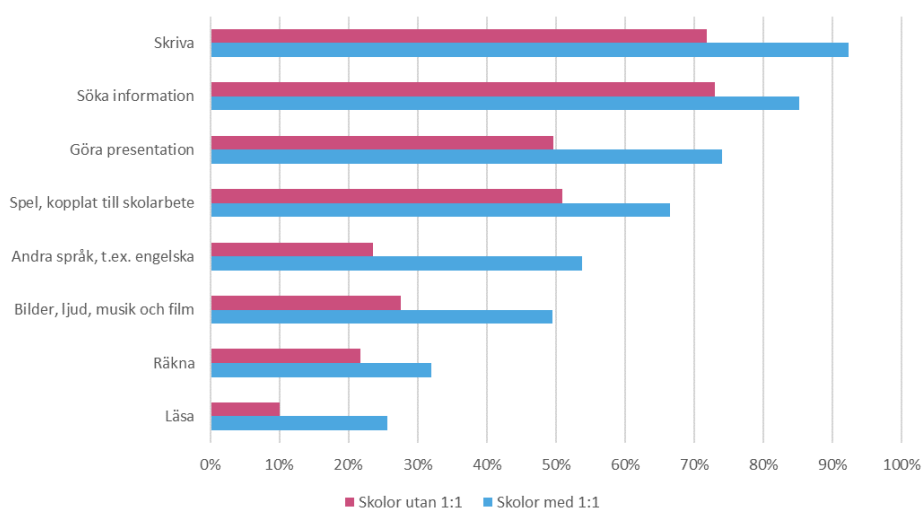
En annan faktor som skulle kunna vara betydelsefull är rektorens engagemang. Även om alla rektorer framstår som positivt inställda till digitala verktyg, verkar rektorerna på 1:1-skolorna vara något mer engagerade. Det skulle kunna vara ytterligare en förklaring till att de digitala verktygen används oftare på dessa skolor. Rektorernas engagemang syns på flera sätt. Två av skolorna deltar i ett pilotprojekt med 1:1 som har initierats av huvudmannen. Båda rektorerna tror att de kan ha blivit tillfrågade, eftersom de själva är intresserade av digitaliseringsfrågor. På en annan skola har rektorn själv tagit initiativ till 1:1, vilket skiljer sig från övriga 1:1-skolor i studien där huvudmannen varit initiativtagare. Denna rektor har också sett till att lärarna fått utbildning i en pedagogisk modell med fokus på digitalt skrivande och återkoppling på digitala plattformar.

4.3 Ingen större skillnad på sättet eleverna använder datorerna

Vi går nu över till att analysera på vilket sätt de digitala verktygen integreras i undervisningen. Figur 6 redovisar elevernas svar på en fråga om hur datorer och surfplattor används i skolarbetet. Av utrymmesskäl redovisar vi bara resultaten från 2018, men det finns inga viktiga skillnader relativt 2012 och 2015.

Figur 6 bekräftar slutsatserna från tidigare analyser. Det är genomgående betydligt högre andelar som säger att de använder datorer för att lösa de olika typerna av skoluppgifter med datorer i 1:1-gruppen än bland andra elever. I Tabell A 4 i bilaga 2 redovisas regressionsanalyser där vi studerar skillnaderna mellan 1:1-skolor och andra skolor med kontroller för bakgrundsfaktorer. I flera av analyserna minskar skillnaderna något när vi tar hänsyn till andra faktorer, men i samtliga fall kvarstår slutsatsen från analyserna utan kontrollvariabler.

Figur 6 Hur dator/surfplatta används i skolarbetet i skolor med respektive utan 1:1 enligt elever i åk 4–6 (2018)



Not: I enkätfrågan anges åtta olika sätt som datorerna kan användas på i skolarbetet. Figuren visar andelen (i procent) av eleverna som svarat att de använder datorn på det sättet.

De digitala verktygen används på ungefär samma sätt i de två grupperna. Rangordningarna är inte identiska i grupperna, men de liknar varandra i hög grad. I båda grupperna är det vanligast att använda digitala verktyg för att skriva och för att söka information. De uppgifter där datorerna har minst roll att fylla tycks vara för att räkna och läsa, både bland elever på 1:1-skolor och på andra skolor. Vissa skillnader mellan de två grupperna av elever är något större och därför värda att uppmärksamma. Det handlar kanske främst om att använda de digitala verktygen i främmande språk, jobba med bilder, ljud, musik och film, och för att läsa. Det skulle kunna tyda på att användningsområdena, inte bara omfattningen, trots allt skiljer något åt mellan 1:1-skolor och andra skolor. Enkätanalyserna medger dock inga tydliga slutsatser på den här punkten.

För att få mer information om användningen vänder vi oss till intervjuerna med lärarna. Här ser vi inga tecken på att användningssätten skulle skilja sig åt mellan lärarna på 1:1-skolorna och lärarna som jobbar på skolor som inte har 1:1. Deras beskrivningar av hur de utnyttjar datorerna är likartade i båda grupperna; se avsnitt 4.3.1–4.3.6 nedan.

4.3.1 De digitala verktygen används främst för att skriva

I intervjuerna framgår det tydligt att eleverna framför allt använder de digitala verktygen för olika skrivuppgifter. Det menar nästan alla lärare som vi har inter-

vjuat, oavsett om de undervisar på skolor med eller utan 1:1.⁴⁸ Beskrivningarna av *hur* eleverna jobbar med texter skiljer sig inte åt mellan grupperna; svaren är väl i linje med enkätresultaten som presenterades i Figur 6.

4.3.2 Färdighetsträning för att repetera eller träna

Alla lärare utom en anger att eleverna använder digitala verktyg för färdighetsträning. Inom båda grupperna finns lärare som menar att färdighetsträning är ett av de vanligaste användningsområdena för datorerna, vid sidan av att skriva. Det finns inget som tyder på att färdighetsträningen skulle vara av annan karaktär på 1:1-skolorna än på de andra skolorna.

Färdighetsträning handlar om att eleverna repeterar eller tränar på en specifik del av ett ämne, till exempel ordklasser, multiplikationstabellen eller namngeografi. Färdighetsträningen omfattar aktiviteter som frågesport, repetitionsövningar och undervisningsrelaterade spel. Aktiviteterna sker antingen med hjälp av digitala lärverktyg⁴⁹ som är utformade för just färdighetsträning eller med hjälp av de digitala läromedel som finns tillgängliga på skolan. Färdighetsträning hamnar därmed ganska nära den kategori som benämns ”spel, kopplat till skolarbete” i Figur 6.

4.3.3 Eleverna söker information med varierande grad av lärarstöd

Att eleverna använder digitala verktyg för att söka information på internet nämner alla lärare som vi har intervjuat, men bara en säger att det är ett av de vanligaste användningsområdena. Ingen skillnad mellan lärarna på 1:1-skolorna och övriga skolor framträder i materialet. Inom båda grupperna finns det en variation när det gäller på vilket sätt eleverna får leta efter information. Några lärare låter eleverna söka ganska fritt via sökmotorer, medan andra är mer restriktiva. Citatet nedan är typiskt för hur de sistnämnda lärarna resonerar. Som framgår av citatet har lärarna här tidigare låtit eleverna söka fritt, men eftersom eleverna hade svårt att sälla bland all information har de ändrat strategi.

Intervjuperson 1: Jag försöker nog styra vilka sidor de ska titta på. För annars, om de googlar, säg att de ska skriva om Zlatan och så googlar de Zlatan, då får de liksom två

⁴⁸ Notera att urvalet av lärare som vi intervjuar är styrt mot mellanstadielärare som undervisar i svenska och SO. Det kan innebära att vi i intervjuavaren får en viss slagsida mot att datorerna används just för skrivuppgifter. Samtidigt är det värt att poängtera att lärarna i de allra flesta fall även undervisar sina klasser i andra ämnen. Notera vidare att enkätresultaten avser undervisningen generellt, inte specifika ämnen.

⁴⁹ Med *digitala lärverktyg* menar vi till exempel hemsidor som är särskilt utformade för färdighetsträning. Med *lärverktyg* avses ”[d]en utrustning och materiel, förutom böcker, som eleverna behöver för att kunna nå målen för utbildningen. Sådana lärverktyg kan även avse alternativa verktyg för lärandet, t.ex. talsyntes” (Proposition 2009/10:165).

miljarder träffar. Det klarar de inte av. Utan då blir det mer att söka på NE eller Wikipedia kanske.

Intervjuperson 2: Det tror jag vi har gjort, eller jag har gjort det i alla fall. Att när vi började använda dator och internet i skolan då var det mer så här att: 'Gud vad bra, nu kan eleverna söka'. Sen märkte vi att det blev inte så bra. Så jag tror att vi styr mer nu vad de går in på, att man snävar åt det lite.

Intervjuperson 1: Välj de här sidorna.

(Lärare 1 och 2, skola 5)

4.3.4 Digitala plattformar och läromedel

Som tidigare nämnts verkar plattformarna för kommunikation mellan elever och lärare spela en mer central roll i undervisningen på 1:1-skolorna. Sättet som dessa plattformar används på är däremot likartat i båda grupperna av skolor. Plattformarna används i huvudsak för att dela ut uppgifter och för att ge återkoppling till eleverna. Det förekommer också att eleverna får ge återkoppling på varandras uppgifter. En av lärarna, som jobbar på en skola med 1:1, beskriver användningen på följande vis:

Intervjuare: Har ni någon lärplattform eller någon form av program var ni kommunicerar mer med elever, att ni kan lägga upp uppgifter och ni kan ge feedback?

Intervjuperson: Mm, vi jobbar ju mycket med Google, så vi kör mycket i Classroom, åtminstone i mellan. Läger ut uppgifter och ger feedback inom deras funktion.

Intervjuare: Är det främst det den används till, att ni lägger upp uppgifter till eleverna och att de kan göra uppgifter och ladda upp?

Intervjuperson: Ja, antingen om vi har det bara som en tom skrivyta till en uppgift, eller om man har förinlagt någon typ av dokument eller prov eller test med färdiga frågor som de svarar på, skriver i och lämnar in och sen får feedback, det kan man ju få direkt i där.

(Lärare 1, skola 8)

Digitala läromedel verkar användas i större utsträckning på 1:1-skolorna, men även här framstår användningen som likartad. Läromedlen används ungefär på samma sätt som man kan använda fysiska läroböcker, till exempel för att läsa texter, göra uppgifter och repetera olika delar av ämnet. En skillnad jämfört med fysiska läroböcker är dock att de digitala läromedlen kan inkludera självvärterande inslag och adaptiva funktioner som gör att innehållet anpassas efter eleven som använder läromedlet, till exempel efter hur eleven svarat på olika frågor. En annan skillnad är att utgivarna kan uppdatera innehållet efter hand.

De digitala verktygen används också för att lyssna, till exempel på inlästa läromedel och skönlitteratur. Även detta nämner samtliga lärare som vi har intervjuat, oavsett om de arbetar på skolor med eller utan 1:1. Att lyssna verkar vara särskilt vanligt bland elever med läs- och skrivsvårigheter, men också inom

ämnet engelska. Några lärare lyfter även fram att nyanlända elever brukar få lyssna på texter översatta till sitt modersmål.

4.3.5 Eleverna filmar med surfplattor

På två av skolorna *utan* 1:1 brukar eleverna ganska ofta använda digitala verktyg för att göra film. På övriga skolor tycks det vara mer sällsynt att eleverna filmar. Gemensamt för de två skolor där det verkar vara vanligare att eleverna filmar, förutom avsaknaden av 1:1, är tillgången till surfplattor.⁵⁰ På den ena skolan är datorer det huvudsakliga verktyget, men surfplattor finns som komplement. På den andra skolan är surfplattor det huvudsakliga digitala verktyget för elever i årskurs 5–6 och datorer för elever i årskurs 4. Som framgår av citatet nedan får eleverna i årskurs 4 vänta med att göra film på grund av detta.

Intervjuperson: Sen har vi gjort iMovie med iPads i sexan och det tyckte de också var jättekul, till exempel små historiska berättelser eller sketcher och så spelade de upp det för varandra så sådant är ju alltid kul. Men nu får ju vi vänta med sådant tills de går i femman.

Intervjuare: För att det är med iPads?

Intervjuperson: Ja, precis.

(Lärare 2, skola 6)

4.3.6 Lärarna bestämmer när de digitala verktygen ska användas

Huvudregeln verkar vara att lärarna avgör om och i så fall när eleverna ska använda digitala verktyg på lektionerna, men ibland får eleverna vara med och bestämma. Det menar alla lärare som vi har intervjuat och det finns ingen skillnad mellan lärarna på 1:1-skolor och andra lärare. Hur ofta eleverna får vara med och bestämma tycks variera inom båda grupperna. Det kan belysas av följande citat som kommer från två lärare som båda arbetar på 1:1-skolor. Som framgår av citaten verkar den första läraren låta eleverna bestämma ganska ofta, medan den andra läraren framstår som mer restriktiv.

Intervjuare: Brukar eleverna själva få bestämma om de ska använd digitala verktyg på dina lektioner?

Intervjuperson: I den mån det passar, absolut.

[...]

Intervjuare: Hur ofta skulle du säga att det blir så att de väljer själva eller bestämmer själva?

⁵⁰ Att en mer begränsad tillgång till digitala verktyg skulle underlätta för eleverna att göra film är inte sannolikt. Det är inte heller vad resultaten i Figur 6 tyder på. Mer troligt är det givetvis att tillgången till surfplattor har betydelse, eftersom det är mycket lättare att filma med den typen av verktyg än med datorer.

Intervjuperson: Ja, det är säkert ett par elever varje lektion som hellre vill, istället för matteboken då till exempel, vill hellre ta Nomp som det heter i matte. För där finns det ju också problemlösning. Det finns allt där och så vill de hellre göra det, och det tycker jag är helt okej.

(Lärare 2, skola 1)

Enda tillfället dom får välja själva är när vi jobbar läsförståelse för då använder vi en bok med en text och frågor till. Och där får dom välja om dom vill skriva svaren i sin svenska-bok eller på dokument och dela med mig. Det är ungefär hälften som använder datorer och hälften skriver i svenskaboken. Annars är det inget tillfälle då dom får välja riktigt så.

(Lärare 3, skola 3)

Huruvida eleverna får använda digitala verktyg för att lyssna på musik under lektionstid varierar också inom båda grupperna. Några lärare upplever att vissa elever fokuserar bättre när de får lyssna på musik, medan andra betraktar det som ett störningsmoment.

4.4 Sammanfattning

Våra analyser av enkäter med elever och av intervjuer med lärare och rektorer visar att användningen av digitala verktyg i undervisningen är mer omfattande på skolor där eleverna har fått egna personliga datorer. Om en skola bestämmer sig för att investera i 1:1 verkar det således leda till att digitala verktyg integreras mer i undervisningen. Det här har visats även i tidigare studier (se avsnitt 2.1 och 2.2). Den ökade tillgängligheten och att läraren i sin planering hela tiden kan utgå från att eleven har en egen dator eller surfplatta, samt den ökade möjligheten att vara spontan, tycks vara viktiga förklaringar till att det blir en skillnad mellan 1:1-skolor och andra skolor. Däremot finns det inga tydliga belägg för att det sätt på vilket datorerna integreras i undervisningen ändras markant av satsningar på 1:1. I likhet med tidigare studier (se avsnitt 2.1 och 2.2) finner vi att skriva texter, söka information och färdighetsträning är de viktigaste användningsområdena för de digitala verktygen, och detta skiljer sig inte åt mellan skolor med en dator per elev och andra skolor.

5 För- och nackdelar med elevdatorer i undervisningen i 1:1-skolor och andra skolor

I det här avsnittet undersöker vi för- och nackdelar som användningen av elevdatorer kan innebära i praktiken: Kan vi se några skillnader mellan 1:1-skolor och andra skolor? Analyserna i avsnittet bygger på intervjuerna med lärare och rektorer, samt där det går dessutom på analyser av Skolverkets enkäter med mellanstadieelever. De data som vi har tillgång till möjliggör inte tolkningar i form av orsakssamband, och vi kan inte heller studera alla potentiellt intressanta konsekvenser av 1:1 på undervisningen. I så måtto ser vi analysen i avsnitt 5 som explorativ till karaktären.

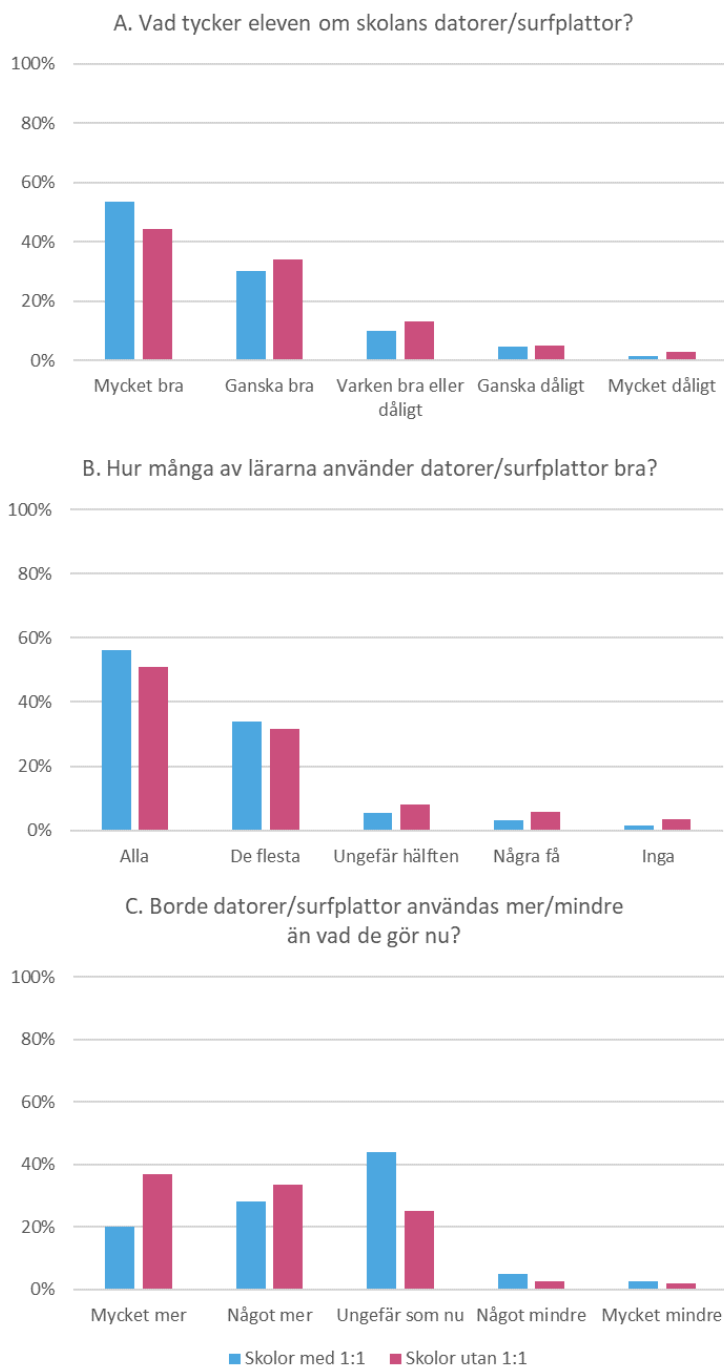
5.1 Attityder till datorer och till undervisningen

I intervjuerna med vårt urval av lärare framstår det som att lärare och elever, både på 1:1-skolor och andra skolor, i huvudsak är positiva till elevdatorer och hur de utnyttjas i undervisningen. Det är i linje med vad tidigare forskning har visat (se t.ex. Håkansson Lindqvist 2015b; Hylén 2013, 2014; Tallvid 2010). Nedan undersöker vi om mellanstadieeleverna i Sverige generellt tycker att de digitala verktygen fungerar bra i undervisningen, och om åsikterna om detta skiljer sig mellan elever i 1:1-klasser och andra klasser. För detta använder vi Skolverkets enkätmaterial.

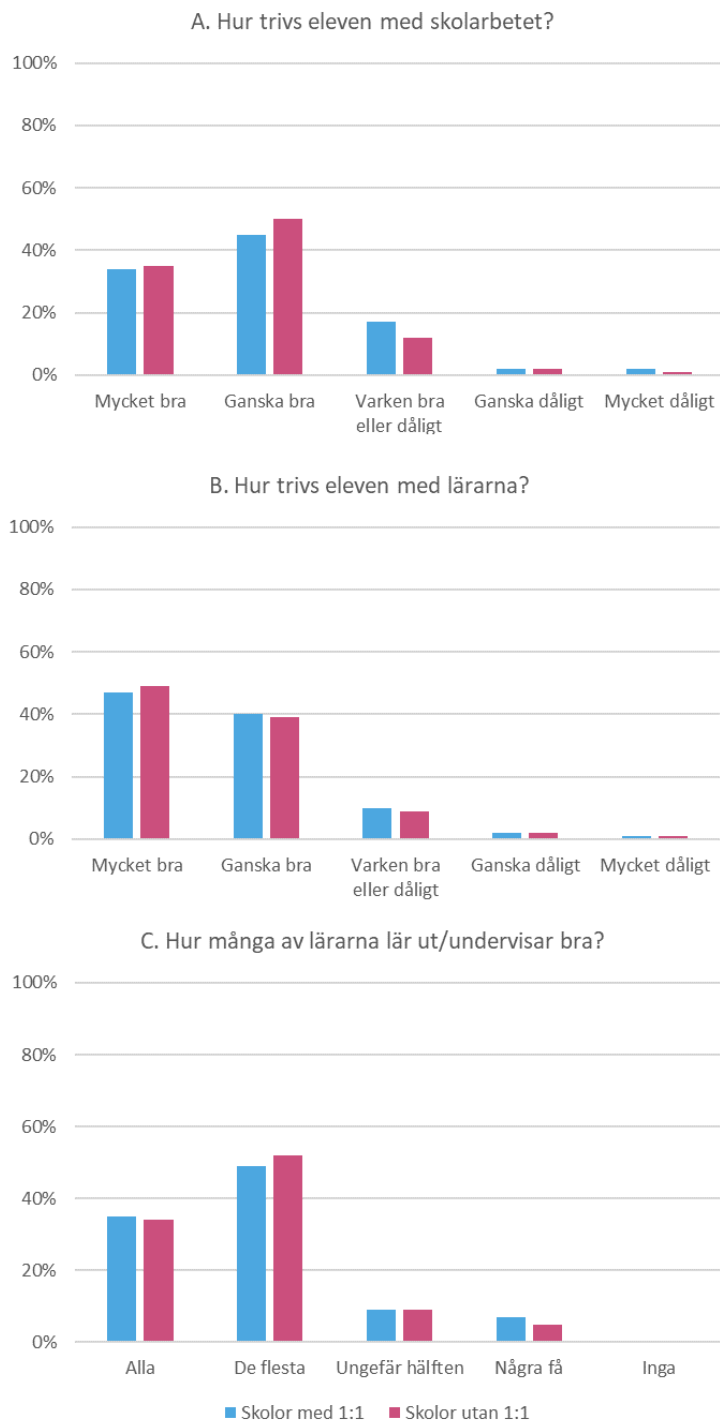
Figur 7 redovisar i den första grafen (A) svaren på en allmän fråga om attityder till datorer i undervisningen och i den andra grafen (B) svaren på en fråga om hur stor andel av lärarna som använder de digitala verktygen på ett bra sätt. I båda fallen framgår det att elever på 1:1-skolor i något högre grad än andra elever tycker att digitala verktyg används på ett bra sätt i undervisningen. I den tredje grafen (C) presenteras svaren på en fråga om huruvida datorer borde användas mer eller mindre i undervisningen. En majoritet av eleverna i båda grupperna tycker att datorer ska användas mer, men efterfrågan på datorer i undervisningen är starkast bland mellanstadieelever som inte har 1:1. Sammantaget tyder resultaten i figuren på att de digitala verktygen utnyttjas på ett mer ändamålsenligt vis i 1:1-skolor än i andra skolor, i alla fall enligt elevernas egna utsagor.⁵¹ Det bör understrykas att det inte innebär att undervisning som bygger på datorer nödvändigtvis är bättre på 1:1-skolor i en mer objektiv mening.

⁵¹ Frågan i delfigur 7A finns bara med i undersökningen från 2018. Frågan i delfigur 7B finns med i undersökningarna från 2015 och 2018, och frågan i delfigur 7C finns med alla tre åren. Mönstren är likartade i samtliga mätningar. Tabell A 5 i bilaga 2 visar att skillnaderna mellan elever på 1:1-skolor och andra skolor kvarstår om kontrollvariabler inkluderas i analyserna.

Figur 7 Vad tycker elever i åk 4–6 om användningen av datorer/surfplattor i undervisningen på skolan (2018)?



Figur 8 Vad tycker elever i åk 4–6 om undervisningen och lärarna (2018)?



Spiller den mer positiva attityden till de digitala verktygens användning i skolan bland 1:1-eleverna över i en mer positiv attityd till undervisningen och lärarna generellt? Det undersöker vi i Figur 8. Här finner vi inte någon skillnad mellan de två grupperna av elever, utan lärarna och skolarbetet uppfattas på ett liknande vis.⁵² Notera att enkätfrågorna i det här fallet inte är optimalt utformade för våra ändamål. Till exempel mäter de två första frågorna hur eleven ”trivs” med skolarbetet och lärarna, vilket inte alls behöver vara samma sak som attityderna till själva undervisningen. Samtidigt går det att förvänta sig mer positiva svar på den här typen av frågor om det är så att mer och bättre användning av digital teknik leder till en bättre undervisning generellt.

5.2 Variation, anpassning och tempo

I forskningslitteraturen framkommer att 1:1 kan leda till en mer varierad undervisning som är bättre anpassad till elevernas olika förutsättningar och behov (se t.ex. Kenthsdotter Persson och Kroksmark 2013; Sohlberg och Kroksmark 2013; Tallvid 2010; Håkansson Lindqvist 2015b, men även Islam och Grönlund 2016). När vi frågar lärarna i våra intervjuer framgår det att de tycker att elevdatorer förbättrar variationen och individanpassningen i undervisningen. Det menar lärarna både på 1:1-skolorna och de andra skolorna. Eftersom vi har ett urval av lärare som vi tror är mer positiva till att använda datorer i undervisningen än den genomsnittlige mellanstadie läraren i landet, är detta inte särskilt förvånande.

Lärarna lyfter fram att datorerna gör det enkelt för dem att variera mellan olika informationskällor, så som text, ljud och film i sin undervisning. Några lärare menar därtill att verktygen passar bra för att lätta upp tunga uppgifter. De ökade möjligheterna till variation gör det i sin tur enklare att anpassa undervisningen efter elevernas olika förutsättningar och behov. Flera lärare säger att det är lättare att hitta uppgifter på olika nivåer via de digitala verktygen än i de fysiska läroböckerna. Det handlar både om uppgifter till elever som har svårt att nå kunskapskraven och till elever som kommit längre i sin kunskapsutveckling. Att anpassningar kan göras mer diskret är också något flera lärare poängterar. Lärarna menar att risken för att en elev ska känna sig utpekad blir mindre när individanpassade uppgifter skickas ut via dator eller surfplatta. En elevgrupp som många lärare särskilt lyfter fram i detta sammanhang är de med läs- och skrivsvårigheter.

⁵² Mönstren är oförändrade om kontrollvariabler inkluderas i analyserna; se Tabell A 6 i bilaga 2.

Intervjuare: Tycker du det [elevernas datorer] påverkar dina möjligheter att anpassa undervisningen till olika elevers behov?

Intervjuperson: Ja, det är lättare att anpassa till de som kanske har det lite tuffare med att skriva och läsa. För de kan lyssna på det istället och skriva på datan istället för hand.

(Lärare 2, skola 3)

Lärarna noterar i flera fall att möjligheterna till variation och individanpassning gynnas av 1:1. De fördelar som finns med elevdatorer generellt blir tydligare om eleverna har egna datorer. En del lärare menar till exempel att det blir enklare att dela ut individuella uppgifter digitalt om eleven har en egen dator. Andra lyfter fram att elever med egna datorer alltid har tillgång till program som underlättar möjligheten till kunskapsinhämtning på rätt nivå.

Något annat som framkommer i intervjuerna är att undervisningen kan gå lite fortare om eleverna använder digitala verktyg. Läraren behöver exempelvis inte använda tid till att skriva upp instruktioner på tavlan, utan de kan finnas direkt i lärplattformen. På samma sätt kan uppgifter som tidigare i sin helhet gjordes gemensamt på tavlan nu delas upp. En lärare menar att genomgångar i helklass till viss del kan ersättas av individuellt arbete när eleverna har digitala verktyg, vilket gör att eleverna hinner göra mer på kortare tid. Några lyfter fram att eleverna ofta skriver direkt på datorn, vilket går snabbare än att skriva för hand och sedan eventuellt skriva rent på datorn. Även om det är svårt att veta säkert, tyder det på att 1:1 möjliggör för läraren att hålla ett högre tempo än vad som är fallet utan personliga elevdatorer.

Men just tempot är en aspekt där vissa lärare höjer en varningsflagg för elevdatorer. De lärare som lyfter detta menar att det kan finnas en tendens till att eleverna blir lite slarvigare när de arbetar med datorerna och rusar igenom uppgifterna. Vid sidan om riskerna för ett alltför högt tempo, menar en del lärare att det finns en risk för att eleverna i praktiken får träna mindre på det de tycker är svårt. För att digitala verktyg ska kunna bidra med variation och individanpassning är det också viktigt att undvika slentrianmässig användning. Även detta lyfter en del lärare fram som en risk med datorerna, och kanske särskilt i en 1:1-miljö. Flera lärare betonar vikten av att blanda digital undervisning med mer traditionella metoder, eftersom olika elever lär sig på olika sätt. En del lärare säger att digitala verktyg inte alltid är det bästa sättet att inhämta kunskap. Liksom läraren som citeras nedan tror till exempel många andra att läs- och skrivinlärnningen gynnas av att skriva för hand och läsa fysiska böcker. Läraren jobbar på en skola med 1:1.

Intervjuare: Ser du några nackdelar då med att använda digitala verktyg i undervisningen eller några svårigheter?

Intervjuperson: Nej, inte så länge man kombinerar. För jag är ju fortfarande förespråkare för att använda fysiska texter och använda pennan. Men i kombination med det digitala så tycker jag att det är, det är det ultimata tycker jag.

Intervjuare: Varför tycker du den här kombinationen är så viktig?

Intervjuperson: Ja, därför att jag tycker att man måste kunna, rent motoriskt, föra en penna över ett papper för att skriva. Och sen tror jag också att, jag kan inte härröra det här till någon forskning eller så men jag har för mig att jag har läst någonstans att hjärnan tar in, att läsa ett papper så här, registreras bättre av hjärnan än om du sitter vid en skärm och läser. Men jag kan inte svara på att det är så men någonstans så, för min egen del så föredrar jag det.

(Lärare 1, skola 10)

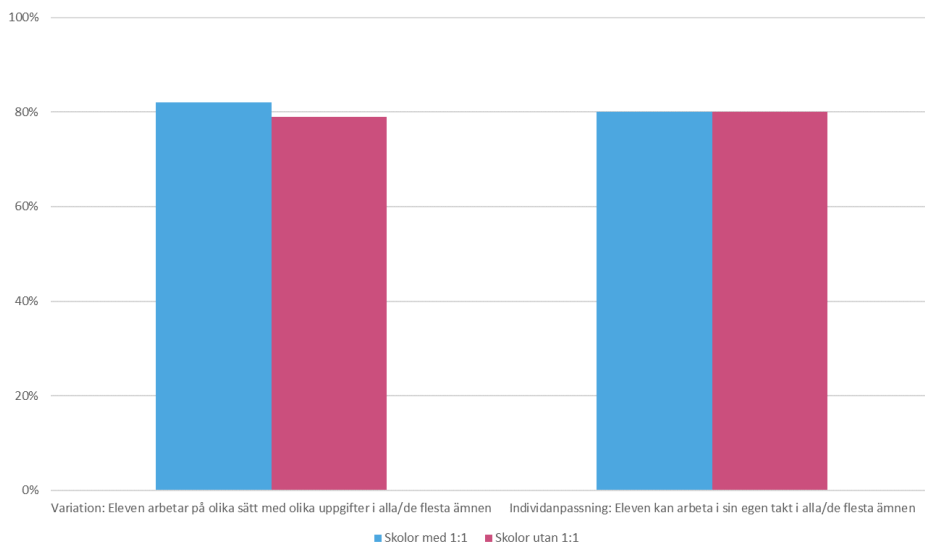
Trots att en del risker nämns är den sammantagna bilden från intervjuerna att lärarna menar att digitala verktyg (och 1:1) ger dem redskap att göra undervisningen mer varierad och bättre anpassad till den enskilda elevens behov. Men när vi analyserar Skolverkets enkätdata finner vi inte stöd för en slutsats om att elever som går i 1:1-klasser generellt får en mer varierad och individanpassad undervisning.⁵³ Figur 9 visar att en lika stor andel av eleverna på skolor med respektive utan 1:1, ungefär åtta av tio elever, tycker att de arbetar på olika sätt med olika skoluppgifter i alla eller de flesta ämnen. Samma mönster framgår om frågan istället gäller uppfattningar om huruvida eleven kan arbeta i sin takt.⁵⁴

Det är svårt att veta varför det uppstår en viss diskrepans mellan intervjuerna och enkäterna. En möjlig tolkning är elevernas svar inte återspeglar faktiska skillnader i variation och individanpassning till följd av 1:1. En annan är att lärarna överskattar behovet av 1:1 för att uppnå en tillräckligt varierad och individanpassad undervisning – kanske räcker det trots allt med en något mindre datortäthet för att uppnå samma sak?

⁵³ Notera att enkätfrågorna som vi har tillgång till har vissa brister som mått på variation och individanpassning. Framförallt kan man tänka sig att individanpassning handlar om att eleven arbetar på sin egen nivå. Enkätfrågan mäter snarare om eleven kan arbeta i sin egen takt, vilket inte nödvändigtvis är samma sak.

⁵⁴ Mönstren är oförändrade om kontrollvariabler inkluderas i analyserna; se Tabell A 7 i bilaga 2.

Figur 9 Andel elever i åk 4–6 som tycker att undervisningen i alla/de flesta ämnen är (a) varierad och (b) ger eleven möjlighet att arbeta i sin egen takt (2018)



5.3 Motivation

De allra flesta lärarna vi har intervjuat upplever att användningen av digitala verktyg ökar elevernas motivation. Det gäller både på skolor med och utan 1:1. Några menar till exempel att ett ämne som matematik blir mer lustfyllt för eleverna när de får använda dator eller surfplatta. Andra menar att eleverna får mer skrivlust och producerar mer text när de använder dator.

En bidragande orsak till att användningen av datorerna gör att eleverna blir mer motiverade, som lärare både på 1:1-skolor och andra skolor lyfter fram, är ”tävlingmomenten” och de självriktande inslagen som ingår i många digitala lärverktyg som används på mellanstadiet. Enligt lärarna sporrar eleverna av att kunna följa sin utveckling och av att hela tiden försöka bli bättre, till exempel att svara snabbare eller få högre andel rätt. Samtidigt menar en del lärare att spel-situationen ibland kan ha negativa konsekvenser. Det finns exempelvis elever som inte tar sig tid att tänka igenom frågorna, eftersom de vill svara så snabbt som möjligt. En del lärverktyg är konstruerade så att man kan svara på en och samma fråga tills man får rätt, vilket skulle kunna bidra till att en del elever inte stannar upp och tänker efter.

Även om användningen av de digitala verktygen tycks öka elevernas motivation menar några lärare att det finns en tendens till nyhetens behag och att elevernas engagemang avtar efter hand. En av dessa lärare citeras nedan. Som

framgår av citatet tror läraren att man kan bibehålla elevernas motivation genom att variera undervisningen och inte bara använda digitala verktyg.

Intervjuare: Händer det någon gång att ni väljer bort, så här aktivt att nej men nu, det här ska jag nog inte använda digitala verktyg till?

Intervjuperson: Ja, jag kan känna lite så ibland. Man ska inte heller bara slentrianmässigt använda det, för fortfarande tycker barnen att det är ganska roligt att använda datorer, men man ska inte göra det hela tiden heller, man ska varva lite, mixa. Så det kan vara anledningen att man blandar analogt arbete, om man säger så, med digitalt.

Intervjuare: Varför tror du det är viktigt att mixa?

Intervjuperson: Jag tror att det lätt blir enformigt med samma sak, det är bra att variera sig lite, då får man längta lite efter vissa saker också och det är bra.

Intervjuare: Tänker du att det blir roligare, att de olika sätten blir roligare, om man inte gör det hela tiden, att...?

Intervjuperson: Precis, precis, det är så, man får göra lite olika saker.

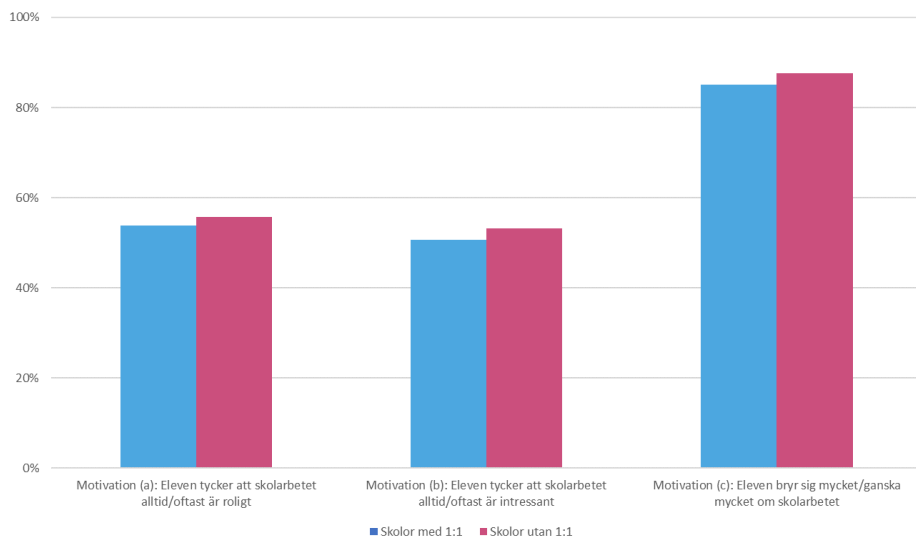
(Lärare 1, skola 5)

Det framgår inte tydligt från vårt intervjumaterial om tillgång till en egen personlig dator är mer motivationshöjande än vad som är möjligt att åstadkomma på andra sätt. Det är å ena sidan rimligt att tänka sig att den mer omfattande användningen av datorer som 1:1 medför motiverar eleverna mer, men det är å andra sidan inte heller omöjligt att det går att uppnå lika mycket genom en mer begränsad tillgång till elevdatorer.

Figur 10 visar elevernas svar på tre frågor om motivation. Eleverna har fått ta ställning till i vilken grad de tycker att skolarbetet är roligt och intressant, samt i vilken utsträckning de anstränger sig i skolan. Det finns inga tecken på att elever som går i skolor där eleverna har fått egna datorer skulle vara mer motiverade än andra elever, utan den lilla tendens som finns är snarast det motsatta.⁵⁵

⁵⁵ Mönstren är oförändrade om kontrollvariabler inkluderas i analyserna; se Tabell A 8 i bilaga 2.

Figur 10 Andel elever i åk 4–6 som (a) alltid/oftast tycker att skolarbetet är roligt, (b) alltid/oftast tycker att skolarbetet är intressant och (c) bryr sig mycket/ganska mycket om skolarbetet (2018)



5.4 Att hitta material

En klar majoritet av lärare och rektorer på 1:1-skolor och andra skolor som vi har besökt lyfter fram att det går att få inspiration och att det är möjligt att hitta mycket bra pedagogiskt material via de digitala verktygen, till exempel på sociala medier och videoplattformar. Som tidigare nämnts uppger flera lärare att det är enklare att hitta uppgifter på olika nivåer via de digitala verktygen än i traditionella läroböcker. En annan fördel som nämns är möjligheten att hitta material som är mer uppdaterat än en äldre lärobok. Några lärare upplever dock det stora utbudet som stressande och menar att det kan vara svårt sälla bland allt material som finns tillgängligt via de digitala verktygen. Intervjuresultat som vi har redovisat tidigare i rapporten (se avsnitt 4.2.3) tyder på att en 1:1-kontext innebär en förbättrad möjlighet att hitta bra och uppdaterat material.

5.5 Återkoppling

Majoriteten av de intervjuade lärarna menar att tillgången till digitala verktyg gör att eleverna kan få återkoppling på fler sätt än tidigare. Som vi tidigare har nämnt kan eleverna exempelvis få återkoppling genom själv rättande inslag i de digitala lärverktygen. Den här möjligheten nämns både av lärare på 1:1-skolor och andra skolor. De allra flesta lärarna som vi har intervjuat uppskattar de åter-

kopplingsmöjligheter som olika programvaror ger, vilket kan belysas av följande citat från en lärare som arbetar på en skola utan 1:1.

Om det är någon elev som behöver träna på dubbelteckning till exempel, har jobbigt med det, då kan man hitta något rättstavningsprogram där de kan gå in och så kan de träna stegvis, titta på hur, vad säger regeln och så får de träna på övningar, lyssna på ljuden och... Så det är ju ett mycket, då får de bekräftelse på en gång, är det rätt eller fel. Så att jag tycker, det är jätte, jättebra.

(Lärare 2, skola 6)

Via de digitala plattformarna kan lärarna också följa elevernas arbete och ge återkoppling i realtid. Flera lärare menar att det är smidigt och tidsbesparande att ge digital återkoppling; elevernas inlämningar finns samlade på ett och samma ställe. Det är svårt att veta huruvida 1:1 utgör en viktig förutsättning för digital återkoppling; vi kan se att det förekommer i båda grupperna av lärare. Men det finns i alla fall lärare som menar att kommunikationen mellan lärare och elever underlättas av att eleverna har tillgång till egna personliga datorer (se även avsnitt 4.2.2).

Några lärare lyfter dock fram att de sällan hinner använda sig av återkopplingsfunktionen, eftersom de har mycket annat att göra under lektionerna. Gemensamt för lärare som inte använder digitala återkopplingsmöjligheter är också att de arbetar på skolor där den digitala plattformen, av olika skäl, inte har någon större roll att spela i undervisningen. En av lärarna lyfter till exempel fram tekniska problem, medan en annan är osäker på om plattformen kommer finnas kvar eller bytas ut.

5.6 Skrivprocessen

Det finns lärare som menar att de digitala verktygen bidrar till att elever skriver längre texter. En del lärare tycker, i likhet med läraren som citeras nedan, att skillnaden är särskilt tydlig för elever som inte brukar skriva särskilt långa texter för hand.

Jag upplever att skrivglädjen har blivit större hos många [...] när de väl får in ett flyt i skrivandet. Från de som knappt skrev fem rader kan skriva en sida på... Och det är en väldigt rolig utveckling att se.

(Lärare 3, skola 6)

De flesta som vi har intervjuat upplever också att digitala verktyg underlättar för eleverna att redigera text, vilket i sin tur gör det lättare att utveckla texten utifrån återkoppling från lärare och klasskamrater. Lärarna lyfter fram att ordbehandlingsprogram gör att eleverna på ett enkelt sätt kan byta plats på stycken och utveckla resonemang utan att behöva börja om från början. Citatet nedan kom-

mer från en lärare som arbetar på en 1:1-skola och ger en bra bild av hur de flesta lärare beskriver fördelarna med digital textredigering.

Det är ju det som är fördelen med att skriva på en dator. Om du ska ändra i din text, att inte behöva sudda och flytta utan då kan man bara kopiera och... Så den delen då, att kunna skriva olika typer av texter, att kunna få feedback och snabbt kunna ändra utefter det.

(Lärare 3 skola 1)

Berättelser från lärarna om att datorerna hjälper till att utveckla elevernas skrivande finns i båda grupperna av lärare. Det är svårt att veta om 1:1 innebär bättre möjligheter härvidlag. Som vi har varit inne på tidigare kan det vara så att den mer omfattande användningen av digitala verktyg i skrivuppgifter som finns på 1:1-skolor betyder att fördelarna som kan finnas med att använda datorer får en mer framträdande roll. Men det är också möjligt att lärare som inte jobbar i 1:1-kontexter lyckas åstadkomma lika mycket.

Även om lärarna överlag är positiva till möjligheterna som ordbehandlingsprogrammen för med sig så finns det också nackdelar. Som framgår av nedanstående citat menar en av de intervjuade lärarna att rättstavningsfunktionen ibland kan bromsa upp elevernas skrivande.

Intervjuperson: Det som kan vara lite alltså negativt med den, det är när vi har engelska och jobbar och gör uppgifter och så, då är den ju ganska känslig för stor bokstav, punkt och att det ska vara helt korrekt. Så där kan de bli lite frustrerade ibland för det blir liksom, har man glömt punkten så får man fel på uppgiften [...]

Intervjuare: Kan det vara hämmande för deras kreativitet när de ska skriva?

Intervjuperson: Ja, de kan bli lite irriterade liksom för nu, de är ju så små än så länge, i fyran, att de har ju inte riktigt alltid koll på punkt, stor bokstav [...] De kan ju bli lite frustrerade, vad är det som är fel här, och så ser de kanske inte att de har ett stort a i mitten. Och då säger ju iPaden att det är fel, medan om vi hade skrivit det på papper hade jag kanske inte brytt mig om det.

(Lärare 1, skola 3)

5.7 Distraktion och koncentration

Flera lärare upplever att de digitala verktygen kan vara distraherande och ha en negativ inverkan på elevernas koncentration. Det är tydligt i vårt material att det främst är lärare på 1:1-skolor som ger uttryck för detta. Många lärare säger att eleverna ibland spelar spel, tittar på filmklipp och är inne på sociala medier istället för att göra det som läraren planerat. Det förekommer också att eleverna slarvar sig igenom uppgifter för att sedan använda de digitala verktygen till sådant som inte har med undervisningen att göra.

Det finns olika strategier att hantera den icke-undervisningsrelaterade användningen. Många lärare låter inte eleverna ha datorn framme under genom-

gångar i klassen. En del lärare undviker att ha genomgångar direkt efter att eleverna har använt datorerna, eftersom det kan vara svårt att fånga deras uppmärksamhet i dessa situationer. En annan strategi är att försöka få eleverna att förstå skillnaden i hur de digitala verktygen används hemma och i skolan.

Vad jag tänker på, som är viktigt med eleverna och deras digitala verktyg, är att lära dem skillnaden: Vad gör du på din dator hemma och hur använder vi den i skolan? Att i skolan, det är ett skolverktyg, att den ska hjälpa dig att nå målen eller hjälpa dig att klara godkänt, det ska liksom vara en tillgång, ett hjälpmedel. [...] För i deras värld är ju det här ett spelverktyg.

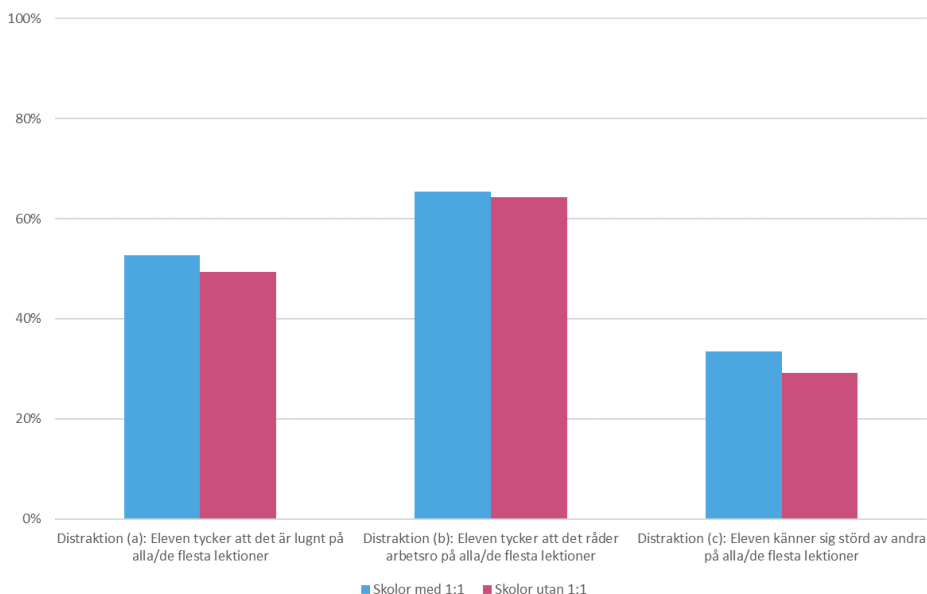
(Lärare, skola 2)

Ett fåtal lärare menar att de digitala verktygen faktiskt kan förbättra elevernas koncentration; eleverna får lättare att skärma av. De här lärarna finns både på skolor med och utan 1:1. Ett par lärare säger att det särskilt gäller elever som har svårt att koncentrera sig i andra sammanhang. Det finns också lärare som upplever att elevernas koncentrationsförmåga varken blir bättre eller sämre av digitala verktyg.

Elevernas egna svar på frågor om distraktion och koncentration i klassrummen redovisas i Figur 11. Det är på sin plats att notera att de enkätfrågor som vi har tillgång till har tydliga svagheter som mått på distraktion och koncentration. Därför bör slutsatser dras med viss försiktighet. Skillnaderna i svaren mellan elever i 1:1-klasser och elever i andra klasser är emellertid små. Det finns således inga tecken i elevenkäten på att distraktionen skulle vara mer omfattande, eller att möjligheterna att koncentrera sig skulle vara sämre, i sammanhang där eleverna har fått en egen dator.⁵⁶ Detta trots att intervjuerna med lärarna antyder att så skulle kunna vara fallet.

⁵⁶ Mönstren är oförändrade om kontrollvariabler inkluderas i analyserna; se Tabell A 9 i bilaga 2.

Figur 11 Andel elever i åk 4–6 som (a) tycker att det är lugnt på alla/de flesta lektioner, (b) tycker att det råder arbetsro på alla/de flesta lektioner och (c) känner sig störd av andra elever på alla/de flesta lektioner (2018)



5.8 Tekniska problem

En nackdel med digitala verktyg, som nästan alla intervjupersoner lyfter fram, är tekniska problem. Det handlar om problem med såväl internetuppkoppling som hård- och mjukvara. Hur omfattande problemen är tycks variera inom båda grupperna. En del lärare upplever tekniska problem på majoriteten av sina lektioner, medan andra menar att tekniken fungerar för det mesta och att det har blivit bättre med åren. Flera lärare ser de tekniska problemen som stressande eftersom det tar tid från undervisningen. Några lärare lyfter också fram att dessa problem skapar dubbelarbete, eftersom de behöver ha en back-up om lektioner eller moment som bygger på digitala verktyg inte går att genomföra. Vi kan inte se någon tydlig skillnad mellan lärare på 1:1-skolor och lärare på andra skolor vad gäller karaktären på och omfattningen av tekniska problem. Men ju mer central roll datorer har i undervisningen, desto mer problematiskt är det sannolikt om det förekommer ”tekniskt strul”.

5.9 Sammanfattning

I avsnitt 5 har vi tittat närmare på för- och nackdelar som digitala verktyg i svenska mellanstadieskolor kan föra med sig. Vi har belyst flera infallsvinklar,

men det är svårt att måla upp en helt entydig och samstämmig bild av hur positiva och negativa aspekter i realiteten tar sig uttryck på skolorna med och utan 1:1.

Mycket av det som har lyfts fram i tidigare forskningslitteratur bekräftas dock i våra intervjuer med lärare och rektorer. Det handlar exempelvis om att elevdatorer kan ge ökade möjligheter för lärarna att individanpassa undervisningen och förbättra den återkoppling som de ger till eleverna, samt stimulera elevernas intresse och motivation (Tallvid 2010; Grönlund m.fl. 2014). Även negativa konsekvenser, så som ökade risker för distraktion och tekniska problem (Tallvid 2010; Sohlberg och Kroksmark 2013; Håkansson Lindqvist 2015b), bekräftas i analysen av intervju svaren.

I vissa fall tyder intervjuerna på att egna personliga datorer kan innebära en viktig skillnad. Det gäller till exempel ökade möjligheter till variation och individanpassning, men även ökade risker för distraktion. I andra fall är det svårare att veta i vilken grad 1:1 leder till en reell skillnad. Det är dock sannolikt att såväl för- som nackdelar förstärks om undervisningen baseras mer på att eleverna använder datorer, vilket vi redan i avsnitt 4 visat blir fallet om eleverna får egna digitala verktyg.

När vi analyserar enkätsvar från mellanstadieelever blir den övergripande slutsatsen att skillnaderna mellan elever i 1:1-klasser och andra klasser är mycket små. Vi kan till exempel inte se att elevernas motivation, och hur de uppfattar individanpassningen, variationen i undervisningen och undervisningens kvalitet skiljer sig åt. Trots att vi i avsnitt 4 tydligt visat att användningen av datorer är mer omfattande i en 1:1-kontext, är det utifrån de här analyserna inte uppenbart att 1:1 får konsekvenser på elevnivå. I vissa fall hittar vi emellertid skillnader: elever som går på en 1:1-skola är mer positiva till hur datorerna används i undervisningen och elever utan egna digitala verktyg efterfrågar i högre grad att datorer integreras i undervisningen.

6 Hur påverkas studieprestationer av en dator per elev?

I tidigare avsnitt har vi sett att 1:1-satsningar medför att digital teknik får en mer framträdande roll i undervisningen, men att det både finns för- och nackdelar. Lärarna lyfter exempelvis ökade möjligheter till variation och individanpassning, men också ökade risker för distraktion. Det är därmed inte självklart vilka effekter vi ska förvänta oss på elevers kunskapsutveckling. I det här avsnittet redovisar vi resultaten från analyserna av hur 1:1-satsningar påverkar mellanstadieelevers prestationer på nationella prov i årskurs 6.⁵⁷ Vi inleder med att presentera genomsnittliga effekter (avsnitt 6.1). Därefter undersöker vi om resultaten ser olika ut för olika elevgrupper (avsnitt 6.2) eller beroende på om eleverna tilldelats en dator eller surfplatta (avsnitt 6.3). Slutligen undersöker vi om resultaten skiljer sig åt beroende på om skolorna tilldelats extra ekonomiska resurser för satsningar på elevdatorer eller inte (avsnitt 6.4).

6.1 Huvudresultat

Som mått på elevernas studieprestationer använder vi alltså deras betyg på de nationella prov som genomförs i matematik, svenska och engelska i årskurs 6. Alla elever skriver samma prov med tydliga rättningsinstruktioner och jämförbarheten mellan skolor är därmed bättre än när det gäller terminsbetyg. För varje utfall skattar vi tre olika versioner av vår regressionsmodell; samtliga resultat redovisas i Tabell 5. I den första kolumnen kontrollerar vi endast för så kallade kohort- och skolfixa effekter, vilket innebär att modellen endast tar hänsyn till sådant som är gemensamt för alla elever i en viss kohort och allt som är konstant över tiden i en given skola. I den andra kolumnen kontrollerar vi även för skillnader i ett antal individuella bakgrundsfaktorer: elevens ålder, kön och eventuell invandringsbakgrund, samt respektive förälders utbildningsnivå, arbetsinkomst och eventuell invandringsbakgrund (se Tabell A 11 för en komplett lista). I den tredje kolumnen kontrollerar vi dessutom för elevens resultat på det nationella provet i matematik eller svenska i årskurs 3, vilket kan ses som ett mått på ele-

⁵⁷ I avsnitt 3.3 presenteras den metod som vi använder i det här avsnittet.

vens studieprestationer innan hen påbörjade mellanstadiet.⁵⁸ I den sistnämnda analysen ingår dock inte den första elevkohorten, de elever som började årskurs 4 höstterminen 2009, då vi inte har tillgång till deras provresultat.⁵⁹

När det gäller matematik och engelska finns det inget i Tabell 5 som tyder på att 1:1-satsningar skulle påverka elevernas studieprestationer: alla skattningar är mycket små storleksmässigt och ingen av skattningarna är statistiskt säkerställt skild från noll.

För svenska tyder resultaten däremot eventuellt på en positiv effekt: Den skattade effekten är större för svenska än för matematik och engelska. I de första två kolumnerna handlar det om samband som är statistiskt säkerställt skilda från noll, men då vi även kontrollerar för tidigare provresultat blir den skattade effekten marginellt insignifikant (p-värde 0,103). Det gör resultatet svårtolkat. Om vi ändå tänker oss att det finns en effekt i svenska, tycks det handla om en liten förbättring av studieresultaten: en ökning motsvarande 1,5 procent av en standardavvikelse per termin med 1:1 (enligt skattningen i kolumn 3). En tumregel när det gäller satsningar inom utbildningssystemet är att effekter som är mindre än 5 procent av en standardavvikelse kan betraktas som små (Kraft 2019). Sambandet skulle dock inte nödvändigtvis vara helt försumbart för elever som omfattats av 1:1 ett flertal terminer. I genomsnitt hade eleverna i urvalet tillgång till sin dator (eller surfplatta) i 2,5 terminer, vilket innebär att den skattade effekten skulle motsvara en förbättring med 3,75 procent av en standardavvikelse. Det rör sig fortfarande om en relativt liten, om än inte obetydlig, effekt. Analyserna i avsnitt 4, och i viss mån även i avsnitt 5, visade att elevdatorer har en större roll inom svenska än inom matematik och engelska. På så sätt är det inte särdeles förvånande att det just är i svenska som analyserna här indikerar en (liten) positiv effekt. Eftersom det finns viss osäkerhet är det dock inte lämpligt att dra några bestämda slutsatser vad gäller effekten i svenska, mer än att det åtminstone inte tycks handla om stor förbättring av studieresultaten.

⁵⁸ När utfallet är matematik kontrollerar vi för elevens resultat på det nationella provet i matematik i årskurs 3; när utfallet är svenska eller engelska kontrollerar vi för elevens resultat på det nationella provet i svenska i årskurs 3. I båda fallen har vi summerat elevens provpoäng för de delprov som finns tillgängliga i vårt datamaterial. Vi har därefter (i likhet med hur vi hanterar utfallsvariablerna) standardiserat elevernas provresultat inom varje kohort till att ha medelvärde 0 (och standardavvikelse 1). Notera att de nationella proven i årskurs 3 är utformade för att stödja lärare i bedömningen av om eleven nått den kunskapsnivå som hen *minst* ska ha nått i slutet av det tredje skolåret. Detta innebär att många elever får höga poäng på proven och att dessa kontrollvariabler därmed är sämre på att fänga skillnader i förmåga bland elever högre upp i förmågefördelningen.

⁵⁹ De nationella proven i årskurs 6 såg också annorlunda ut för denna kohort, då de inte var utformade för att ge stöd för bedömning av alla betygssteg (bara godkänt-nivån). Detta gör att det är intressant i sig att undersöka om resultaten ändras om denna kohort utesluts från analyserna.

Tabell 5 Genomsnittliga effekter av 1:1 på nationella provresultat i åk 6

	(1)	(2)	(3)
<i>A: Matematik</i>			
Effekt per termin med 1:1	0,005 (0,008)	0,005 (0,008)	0,004 (0,009)
Antal observationer	52 918	52 260	43 969
Antal skolor	270	270	270
Förklaringsgrad (R^2)	0,118	0,211	0,445
Kontroll för bakgrundsvariabler	Nej	Ja	Ja
Kontroll för provresultat åk 3	Nej	Nej	Ja
<i>B: Svenska</i>			
Effekt per termin med 1:1	0,016* (0,009)	0,018** (0,008)	0,015 (0,009)
Antal observationer	52 858	52 216	44 003
Antal skolor	270	270	270
Förklaringsgrad (R^2)	0,118	0,249	0,398
Kontroll för bakgrundsvariabler	Nej	Ja	Ja
Kontroll för provresultat åk 3	Nej	Nej	Ja
<i>C: Engelska</i>			
Effekt per termin med 1:1	0,001 (0,008)	0,003 (0,007)	0,002 (0,008)
Antal observationer	52 710	52 034	43 840
Antal skolor	270	270	270
Förklaringsgrad (R^2)	0,087	0,155	0,310
Kontroll för bakgrundsvariabler	Nej	Ja	Ja
Kontroll för provresultat åk 3	Nej	Nej	Ja

Not: Elevernas resultat (betyg) på de olika nationella proven har standardiserats inom kohort till att ha medelvärde 0 och standardavvikelse 1. Samtliga regressioner kontrollerar för kohort- och skol-fixa effekter. Kolumn 2 och 3 kontrollerar för följande bakgrundsvariabler: elevens ålder, kön och eventuell invandringsbakgrund; samt respektive förälders utbildningsnivå, arbetsinkomst och eventuell invandringsbakgrund. Robusta standardfel, som har klustrats på skolnivå, visas inom parentes. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

Från Tabell 5 framgår det att effektskattningarna är stabila mellan de olika specifikationerna; att kontrollera för ytterligare bakgrundsvariabler har endast marginell påverkan på skattningarnas storlek. Det är bra för metodens tillförlitlighet. Vi har också genomfört en mängd olika tester och varianter av analyserna. Vi redovisar och diskuterar dessa i bilaga 5. Ingen av analyserna indikerar att våra huvudanalyser skulle vara opålitliga. Möjligen förstärks intrycket att det finns vissa osäkerheter just vad gäller eventuella effekter i svenska.

6.2 Skillnader mellan olika grupper av elever

Genomsnittliga effekter kan dölja viktiga mönster om exempelvis olika elevgrupper påverkas olika. Det uttrycks ibland förhoppningar om att digital teknik i skolan ska bidra till ökad likvärdighet genom att se till att alla elever har tillgång till digitala verktyg (Regeringen 2017a; Zheng m.fl. 2016). Många av de fördelar som digital teknik skulle kunna föra med sig – såsom mer individualiserad undervisning och stärkt motivation – har dock potential att gynna alla grupper av elever och det är därför inte uppenbart vilka effekter vi ska förvänta oss på likvärdigheten. Om elever med svagare socioekonomisk bakgrund har svårare att dra nytta av tekniken på grund av mindre erfarenhet eller mindre hjälp från sina föräldrar är det möjligt att 1:1-satsningar istället bidrar till större skillnader i studieresultat. Detta skulle också kunna bli fallet om det är vanligare att dessa elever distraheras av datorer i klassrummet.⁶⁰ Analyser i Hall, Lundin och Sibbmark (2021) av effekter av 1:1-satsningar på svenska högstadieskolor tyder i viss mån på ökade skillnader i studieresultat mellan elever med olika socioekonomisk bakgrund.

Tabell 6 redovisar resultat från separata analyser beroende på föräldrarnas utbildningsnivå. Överst i tabellen visar vi skattade effekter för elevers vars föräldrar (minst en av dem) har eftergymnasial utbildning och nederst för elever vars föräldrar har högst gymnasieutbildning. Vi har skattat samma modell som i kolumn 3, Tabell 5, det vill säga modellen tar hänsyn till skillnader i samtliga bakgrundsvariabler inklusive nationella provresultat i årskurs 3. Resultaten tyder på positiva effekter i svenska och engelska bland elever med högutbildade föräldrar. För denna grupp är effekterna i språk statistiskt säkerställt skilda från noll på 10-procentsnivån, även om det inte heller här rör sig om särskilt stora effekter.⁶¹ Bland elever där ingen av föräldrarna har eftergymnasial utbildning är skattningarna i samma storleksordning när det gäller matematik och svenska, medan skattningen för engelska är negativ. Ingen av skattningarna för denna grupp är emellertid statistiskt säkerställt skild från noll. Det innebär att vi inte med säkerhet kan säga hur denna grupp av elever påverkas.

Sammantaget tyder resultaten på att 1:1-satsningar leder till något förbättrade studieresultat i språk för elever med högutbildade föräldrar, medan effekterna för elever vars föräldrar har lägre utbildning är mer oklara. Det innebär att skillna-

⁶⁰ Resultat i Beland och Murphy (2016) tyder på att mobiltelefoner i klassrummet är mer distraherande för lågpresterande än för högpresterande elever.

⁶¹ Storleksmässigt är effekterna i linje med skattningen för svenska som presenterades i avsnitt 6.1.

derna mellan elever med olika socioekonomisk bakgrund skulle kunna öka till följd av 1:1-satsningar.⁶²

Tabell 6 Effekter av 1:1 beroende på föräldrarnas utbildningsnivå

	(1) Matematik	(2) Svenska	(3) Engelska
<i>A: Föräldrar med eftergymnasial utb.</i>			
Effekt per termin med 1:1	0,005 (0,008)	0,015* (0,009)	0,012* (0,007)
Antal observationer	25 680	25 615	25 558
Förklaringsgrad (R ²)	0,416	0,361	0,269
<i>B: Föräldrar med högst gymnasieutb.</i>			
Effekt per termin med 1:1	0,003 (0,015)	0,014 (0,015)	-0,013 (0,014)
Antal observationer	18 289	18 388	18 282
Förklaringsgrad (R ²)	0,377	0,360	0,272

Not: Elevernas resultat (betyg) på de olika nationella proven har standardiserats inom kohort till att ha medelvärde 0 och standardavvikelse 1. Samtliga regressioner kontrollerar för kohort- och skolfixa effekter, elevens resultat på det nationella provet i matematik/svenska i åk 3 samt följande bakgrundsvariabler: elevens ålder, kön och eventuell invandringsbakgrund; samt respektive förälders utbildningsnivå, arbetsinkomst och eventuell invandringsbakgrund. Robusta standardfel, som har klustrats på skolnivå, visas inom parentes. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

6.3 Spelar det någon roll om eleven får en dator eller en surfplatta?

Om skolan väljer att dela ut bärbara datorer eller surfplattor till eleverna kan ha betydelse för hur 1:1 påverkar själva undervisningen. Datorers inbyggda tangentbord gör dem till ett bättre verktyg för att skriva, vilket bör vara fördelaktigt för ämnen där skrivande utgör en viktig del, till exempel språk. Surfplattor har å andra sidan andra fördelar; de är exempelvis lättare för eleverna att bära med sig och har pekskärmar som gör dem lätta att använda. Vilka specifika digitala lärvärktyg som finns på marknaden för datorer kontra surfplattor kan också skilja sig åt, liksom hur förtrogna lärarna är med att integrera dessa i sin undervisning.

I Tabell 7 undersöker vi om effekterna ser ut att skilja sig åt beroende på om eleverna fått en bärbar dator eller surfplatta. Som vi tidigare har visat har de allra flesta skolor i vårt urval valt att använda sig av datorer: av de elever som omfattats av 1:1-satsningar hade endast omkring en fjärdedel fått surfplattor. Resulta-

⁶² Vi har också undersökt om effekterna skiljer sig åt för pojkar och flickor. De skattade effekterna är likartade för båda grupperna, även om den skattade effekten på studieresultat i svenska endast är statistisk signifikant för flickor.

ten visar att den positiva effekten i svenska som vi såg i huvudanalysen drivs av elever som fått en egen dator. För surfplattor finner vi inga statistiskt signifikanta effekter för något ämne. Notera att de mer positiva resultaten för bärbara datorer jämfört med surfplattor ligger väl i linje med tidigare slutsatser om att de digitala verktygen framför allt används för skrivuppgifter.

Tabell 7 Effekter av 1:1 beroende på om eleven fått en dator eller surfplatta

	(1) Matematik	(2) Svenska	(3) Engelska
Effekt per termin med egen dator	0,002 (0,010)	0,016* (0,009)	0,006 (0,009)
Effekt per termin med egen platta	0,014 (0,016)	0,010 (0,024)	-0,016 (0,014)
Antal observationer	43 969	44 003	43 840
Förklaringsgrad (R^2)	0,445	0,398	0,311

Not Elevernas resultat (betyg) på de olika nationella proven har standardiserats inom kohort till att ha medelvärde 0 och standardavvikelse 1. Samtliga regressioner kontrollerar för kohort- och skolfixa effekter, elevens resultat på det nationella provet i matematik/svenska i åk 3 samt följande bakgrundsvariabler: elevens ålder, kön och eventuell invandringsbakgrund; samt respektive förälders utbildningsnivå, arbetsinkomst och eventuell invandringsbakgrund. Robusta standardfel, som har klustrats på skolnivå, visas inom parentes. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

6.4 Betydelsen av resurstillskott

Slutligen har vi undersökt om effekterna ser annorlunda ut beroende på om skolan har fått resurstillskott från kommunen, utöver skolans ordinarie budget, för att finansiera inköp av personliga datorer eller surfplattor till eleverna. De ekonomiska resurser som en skola lägger på 1:1 skulle naturligtvis ha kunnat användas till något annat och, som vi diskuterade i avsnitt 2, är det möjligt att en alternativ användning, till exempel inköp av mer traditionella läromedel eller högre personaltäthet, skulle ha gett lett till ännu bättre studieresultat (Bulman och Fairlie 2016). Skolor som fått resurstillskott från kommunen för satsningar på 1:1 ställs i mindre utsträckning inför denna typ av avvägning jämfört med skolor som fullt ut fått finansiera 1:1 från sin ordinarie budget. Man kan därmed förvänta sig mer positiva effekter av 1:1 för de skolor som fått ytterligare medel från kommunen för satsningar på egna elevdatorer.

Många skolor har inte svarat på vår enkätfråga om resurstillskott, men vi har i alla fall fått in uppgifter från omkring hälften av skolorna: 129 stycken. Av dessa hade 97 skolor infört 1:1 någon gång under studieperioden, varav 60 skolor

(62 procent) hade fått extra resurser åtminstone vid något tillfälle. Övriga 1:1-skolor har alltså fullt ut fått finansiera satsningarna genom att dra ner på andra utgifter (exempelvis andra läromedel eller personal).

Som förväntat visar analyserna som vi presenterar i Tabell 8 att det är de skolor som (någon gång) fått ekonomiska medel för satsningar på personliga datorer/surfplattor som driver den positiva effekt som ibland framträder på resultatet i svenska; för dessa skolor finner vi en positiv och statistiskt säkerställd effekt. Den ytterligare effekten för skolor som inte fått extra medel är negativ och av ungefär samma storleksordning, även om den är marginellt insignifikant (p-värde 0,105).⁶³ Detta tyder på att samma positiva samband inte finns i skolor som inte har fått extra resurser från kommunen. Vad gäller matematik och engelska ser vi inte heller här några tecken på att elevernas resultat skulle påverkas, oavsett om skolorna fått extra medel eller inte.

Tabell 8 Effekter av 1:1 beroende på om skolan tilldelats extra resurser för inköp av datorer/surfplattor

	(1) Matematik	(2) Svenska	(3) Engelska
Effekt per termin för skolor som fått extra medel	0,016 (0,013)	0,027** (0,012)	0,003 (0,011)
Ytterligare effekt per termin för skolor som ej fått extra medel	-0,026 (0,019)	-0,032 (0,020)	-0,015 (0,016)
Antal observationer	23 653	23 723	23 601
Förklaringsgrad (R ²)	0,441	0,391	0,299

Not: Elevernas resultat (betyg) på de olika nationella proven har standardiserats inom kohort till att ha medelvärde 0 och standardavvikelse 1. Samtliga regressioner kontrollerar för kohort- och skolfixa effekter; om skolan fått extra medel för inköp av datorer/surfplattor; elevens resultat på det nationella provet i matematik/svenska i år 3 samt följande bakgrundsvariabler: elevens ålder, kön och eventuell invandringsbakgrund; samt respektive förälders utbildningsnivå, arbetsinkomst och eventuell invandringsbakgrund. Robusta standardfel, som har klustrats på skolnivå, visas inom parentes. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

6.5 Sammanfattning

Sammanfattningsvis visar analyserna i avsnitt 6 att den tillgång på och den användning av digitala verktyg som 1:1-satsningar för med sig i genomsnitt inte påverkar mellanstadieelevers studieprestationer i engelska och matematik. Resultaten i svenska är mer svårtolkade, men eventuellt skulle det kunna finnas en viss positiv genomsnittseffekt i detta ämne. Det handlar dock i så fall inte om

⁶³ Den sammanlagda effekten för skolor som ej fått extra medel är alltså summan av dessa två estimat (dvs. 0,027-0,032), vilken är nära noll.

en stor effekt och eftersom resultaten här är osäkra ska slutsatser dras försiktigt. Våra resultat tyder vidare på att det finns positiva, om än ganska små, effekter av 1:1 i svenska och engelska bland elever med högutbildade föräldrar. För elever vars föräldrar har lägre utbildning är resultaten mer osäkra. Det positiva samband som ibland framträder för svenska i våra analyser verkar vidare drivas av elever som fått en dator snarare än en surfplatta och endast gälla skolor som tilldelats ytterligare medel från kommunen för sin 1:1-satsning. För skolor som fått omfördela resurser från andra områden ser vi inte någon positiv effekt.

7 Avslutande diskussion

I den här rapporten har vi presenterat ett stort antal resultat från analyser av satsningar på en dator per elev i svenska mellanstadieskolor. Ska vi lyfta fram en huvudslutsats är det att mellanstadieelevernas resultat i skolan, mätt i form av deras prestationer på nationella prov i årskurs 6, i genomsnitt inte påverkas (i engelska och matematik) eller påverkas positivt i liten grad (möjligen i svenska) av att de får en egen personlig dator eller surfplatta från skolan. Satsningar på 1:1 tycks således inte vara direkt skadliga, men inte heller någon mirakelmedicin för kunskapsutvecklingen i dessa ämnen. Slutsatsen att 1:1 har liten eller ingen betydelse för kunskapsresultaten i matematik, svenska och engelska ligger i linje med vad vi själva tidigare har visat för elever i högstadiet (Hall, Lundin och Sibbmark 2021) och vad de förhållandevis få internationella effektstudierna av hög kvalitet brukar visa (se avsnitt 2.2).

Men det är trots allt värt att uppmärksamma de tendenser till positiva genomslutseffekter som finns i svenska. Våra analyser av intervjuer med lärare och av elevenkäter, men även tidigare studier, visar att digitala verktyg främst används i undervisning kopplad till svenska, till exempel för skrivträning. Det är därmed inte så konstigt att vi finner en positiv tendens just i detta ämne. Ett exempel på hur datorer skulle kunna medföra att elever lär sig mer i svenska framträder i några av våra intervjuer; vissa lärare menar att det finns elever som tidigare inte skrev så långa texter som lyckas producera mer text när de får använda dator. Det är en möjlig mekanism som kan göra att en del elever lär sig mer. Vi ser dessutom att effekterna i svenska drivs av de skolor som har satsat på bärbara datorer snarare än på surfplattor. Det kan vara så att datorer är bättre lämpade än surfplattor för skrivuppgifter. Det sammantagna mönstret som framträder är följaktligen ganska logiskt.

När vi gräver vidare i analysen hittar vi en intressant skillnad mellan skolor som har fått ett extra tillskott av finansiella resurser för sina investeringar i 1:1 relativt de skolor som inte har fått det – de positiva effekterna i svenska finns

bara om skolorna får extra pengar. En huvudman som stöttar upp satsningar på digital teknik finansiellt förefaller få ett bättre resultat. Här är det emellertid viktigt att komma ihåg att de extra resurserna hade kunnat användas till något annat, exempelvis för att anställa fler lärare, och våra resultat säger egentligen ingenting om hur en optimal resursallokering ser ut.

När vi delar upp eleverna utifrån deras föräldrars utbildningsnivå finner vi positiva effekter i svenska, men även i engelska, bland de barn som har minst en förälder som har eftergymnasial utbildning. Bland mellanstadieelever vars föräldrar har lägre utbildning hittar vi inga statistiskt säkerställda effekter. På basis av våra resultat går det kanske inte att argumentera för att likvärdigheten i skolan försämras av 1:1-satsningar, vilket vi tidigare har sett vissa tendenser till bland högstadieelever (Hall, Lundin och Sibbmark 2021), men det finns åtminstone inga tydliga tecken på att 1:1 hjälper till att jämna ut studieresultaten mellan elever med olika socioekonomisk bakgrund. I alla fall inte när det gäller kunskap som fångas av resultaten på de nationella proven.

Ovan skrev vi att de övergripande resultaten är i linje med vad vi tidigare har sett i svenska högstadieskolor. Det går dock att utveckla den bedömningen i viss mån. Det verkar nämligen som att effekterna ser lite bättre ut i mellanstadiet än i högstadiet. Vi grundar den slutsatsen på två observationer: För det första den tendens till positiva genomsnittseffekter i svenska på mellanstadiet som vi kan se; bland högstadieelever såg vi inte det. För det andra de indikationer vi ser på positiva resultat bland vissa grupper av mellanstadieelever. Det fann vi inte bland högstadieeleverna, där vi snarare såg negativa effekter i gruppen av elever med en socioekonomiskt svagare bakgrund. Vi kan inte förklara varför effekterna är bättre i mellanstadiet, men vi kan observera att Skolverkets (2019c) analyser av lärarenkäter tyder på att elevdatorer har en mer negativ inverkan på studieron i högstadiemiljöer än i mellanstadiet.

Slutsatsen att 1:1 skulle kunna ge lite bättre effekter i mellanstadiet än i högstadiet måste omgärdas med reservationer och det är nödvändigt med ytterligare studier på området. Vad som är intressant att notera är dock att vi använder samma metod, samt data som avser samma kommuner och i betydande grad även samma skolor och tidsperiod som i vår tidigare studie (Hall, Lundin och Sibbmark 2021). Därmed blir jämförelsen mellan våra två studier trovärdigare än vad som vanligtvis är fallet.

Precis som i alla andra undersökningar finns det begränsningar med vår analys. En uppenbar invändning är att vi bara analyserar resultaten på de nationella proven i årskurs 6. Det är möjligt att det finns positiva eller negativa effekter i andra dimensioner som vi inte undersöker. Det förefaller till exempel troligt att ökad datoranvändning kan stärka elevernas förmåga att hantera digital teknik.

Hur kommer det då sig att 1:1 i genomsnitt inte tycks ha någon större påverkan på elevernas resultat i de ämnen vi undersökt? Det är svårt att veta. En tänkbar förklaring kan vi dock ganska säkert avisa, nämligen att datoranvändningen är lika omfattande om eleverna inte får egna datorer. Våra analyser av intervjuer och enkäter påvisar en markant skillnad mellan 1:1-miljöer och andra kontexter – digitala verktyg används mer om eleverna får en egen personlig dator. Däremot ser vi ingen uppenbar skillnad på vilket sätt de digitala verktygen används, att pedagogiken fundamentalt skulle ändras. Eventuellt går det att uppnå ungefär samma sak vad gäller till exempel motivation och individuell anpassning utan en generell 1:1-satsning på skolenivå. Vi vet inte om så är fallet, men våra jämförelser mellan 1:1-skolor och andra skolor tyder i alla fall på att elevernas egna uppfattningar om situationen i skolan inte skiljer sig nämnvärt åt. Det gäller exempelvis deras uppfattningar om variationen i undervisningen, den individuella anpassningen av undervisningen och den egna motivationen.

Vår förhoppning är att resultaten som vi har redovisat i rapporten bidrar till att lyfta fram olika aspekter och konsekvenser att beakta när skolans begränsade resurser ska fördelas. Vi kan inte staka ut vägen framåt för hur datorer ska integreras i undervisningen på mellanstadiet. Vad vi kan säga med gott självförtroende är att en dator per elev inte per automatik leder till en generellt bättre undervisning och tydligt bättre elevprestationer i genomsnitt. Men våra analyser visar inte heller några tecken på att den ökade användningen av digital teknik skulle innebära något större hot mot mellanstadieelevers inläring.

Referenser

- Beland, L. P. och R. Murphy (2016), "Ill communication: Technology, distraction and student performance", *Labour Economics* 41(1): 61–76
- Bulman, G. och R. W. Fairlie (2016), "Technology and education: Computers, software, and the internet" i Hanushek, E. A., S. Machin och L. Woessman (red.), *Handbook of the Economics of Education*, Elsevier, Amsterdam.
- Cristia, J. P., P. Ibarraran, S. Cueto, A. Santiago och E. Severin (2012), "Technology and child development: Evidence from the one laptop per child program", IDB Working Paper Series No. IDB-WP-304, Inter-American Development Bank.
- De Melo, G., A. Machado och A. Miranda (2014), "The Impact of a One Laptop per Child Program on Learning: Evidence from Uruguay", IZA Discussion paper No. 8489.
- Ek M. och T. Kroksmark (2013), "En-till-en och målstyrningen i skolan", i Kroksmark, T. (red.), *Den trådlösa pedagogiken. En-till-en i skolan på vetenskaplig grund*, Studentlitteratur, Lund.
- Escueta, M., V. Quan, A. J. Nickow och P. Oreopoulos (2017), "Education technology: An evidence-based review", NBER Working Paper 23744, National Bureau of Economic Research, Cambridge.
- Fredriksson, P., H. Oosterbeek och B. Öckert (2016), "Parental responses to public investments in children: Evidence from a maximum class size rule", *Journal of Human Resources* 51(4): 832–868.
- Goodman-Bacon, A. (2019), "Difference-in-differences with variation in treatment timing", Working paper 25018, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Grönlund, Å. (2014), *Att förändra med teknik: Bortom "en dator per elev"*, Örebro Universitet, Örebro.
- Grönlund Å., A. Andersson och M. Wiklund (2014), *Unos uno årsrapport 2013*, Örebro universitet, Örebro.
- Haelermans, C. (2017), *Digital tools in education. On usage, effect and the role of the teacher*, SNS Förlag, Stockholm.
- Hall, C. och M. Lundin (2021), "Coronapandemin och undervisning på distans – hur kan studieprestationer påverkas?" i A. Sjögren (red.), *Barn och unga under coronapandemin. Lärdomar från forskning om uppväxtmiljö*,

- skolgång, utbildning och arbetsmarknadsinträde*, Rapport 2021:2, IFAU, Uppsala.
- Hall, C., M. Lundin och K. Sibbmark (2019), "Hur påverkas studieprestationer i skolan av en dator per elev?", Rapport 2019:29, IFAU, Uppsala.
- Hall, C., M. Lundin och K. Sibbmark (2021), "A laptop for every child? The impact of technology on human capital formation", *Labour Economics* 69, <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2020.101957>.
- Hallerström, H. och M. Tallvid (2008), "En egen dator som redskap för lärande. Utvärdering av projektet 'En-till-En' i två grundskolor i Falkenbergs kommun – Delrapport 1", Research report in sociology of law 2008:9, Lunds universitet, Lund.
- Hallerström, H. och M. Tallvid (2009), "En egen dator i skolarbetet – redskap för lärande? Utvärdering av projektet En-till-En i två grundskolor i Falkenbergs kommun. Delrapport 2", Barn- och utbildningsförvaltningen, Falkenbergs kommun.
- Hull, M. och K. Duch (2019), "One-to-One technology and student outcomes: evidence from Mooresville's digital conversion initiative", *Educational Evaluation and Policy Analysis* 41(1): 79–97.
- Hylén, J. (2013), *Utvärdering av Ipad-satsning i Stockholms stad*. Juni 2013. Stockholms stad.
- Hylén, J. (2014), *Utvärdering av lärplattor i undervisningen i Gislaveds grundskolor*, Education Analytics, Stockholm.
- Håkansson Lindqvist, M. (2015a), "Exploring activities regarding technology-enhanced learning in a One-to-One initiative", *Nordic journal of Digital Literacy* 10(4): 227–245.
- Håkansson Lindqvist, M. (2015b), "Gaining and sustaining TEL in a 1:1 laptop initiative: Possibilities and challenges for teachers and students", *Computers in the Schools* 32:35–62.
- Islam, M. S. och Å. Grönlund (2016), "An internationell literature review of 1:1 computing in schools", *Journal of Educational Change* 17: 191–222.
- Kenthsdotter Persson, L. och T. Kroksmark (2013), "Resultaten i en En-till-en-skola", i Kroksmark, T. (red.), *Den trådlösa pedagogiken. En-till-en i skolan på vetenskaplig grund*, Studentlitteratur, Lund.

- Kjellsdotter, A. (2020), *Didactical Considerations in the Digitalized Classroom*, doktorsavhandling, Institutionen för didaktik och pedagogisk profession, Göteborgs universitet.
- Kraft, M. (2019), "Interpreting effect sizes of education interventions", Ed Working Paper No. 19-10, Brown University.
- Mueller, P. A. och D. M. Oppenheimer (2014), "The pen is mightier than the keyboard. Advantages of longhand over laptop note taking", *Psychological Science* 25(6): 1159–1168.
- Player-Koro, C., N. Karlsson, T. Ott, M. Tallvid och B. Lindström (2013), *Utvärderingsstudie av Jönköpings kommuns satsning på IKT för att utveckla elevers lärande i de kommunala gymnasieskolorna*. Göteborgs universitet, Göteborg.
- Player-Koro, C. och D. Beach (2015), "ICT-enabled innovation in technology rich schools?", *International journal of Media, Technology & Lifelong Learning* Vol 11(1): 1–14.
- Proposition 2009/10:165, *Den nya skollagen – för kunskap, valfrihet och trygghet*
- Regeringen (2017a), *Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet*, Bilaga till regeringsbeslut I:1, 2017-10-19, Utbildningsdepartementet, Stockholm.
- Regeringen (2017b), *Uppdrag att digitalisera de nationella proven m.m.*, U2017/03739/GV, Utbildningsdepartementet, Stockholm.
- SCB (2012), *Teknisk rapport. En beskrivning av genomförande och metoder. Attityder till skolan. Yngre elever*. 2012-08-31. Statistiska centralbyrån, Stockholm.
- SCB (2015), *Teknisk rapport. En beskrivning av genomförande och metoder. Attityder till skolan – Yngre elever*. 2015-09-18. Statistiska centralbyrån, Stockholm.
- SCB (2018), *Teknisk rapport. En beskrivning av genomförande och metoder. Attityder till skolan – Yngre elever*. 2018-09-07. Statistiska centralbyrån, Stockholm.
- Skolverket (2013), *Attityder till skolan 2012*. Rapport 390. Skolverket, Stockholm.
- Skolverket (2015), *Attityder till skolan 2015*. Rapport 438. Skolverket, Stockholm.

- Skolverket (2016), *IT-användning och IT-kompetens i skolan. Skolverkets IT-uppföljning 2015*. Skolverket, Stockholm.
- Skolverket (2019a), *Attityder till skolan 2018*. Rapport 479. Skolverket, Stockholm.
- Skolverket (2019b), *Digital kompetens i förskola, skola och vuxenutbildningen. Skolverkets uppföljning av den nationella digitaliseringsstrategin för skolväsendet 2018*, Skolverket, Stockholm.
- Skolverket (2019c), *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Reviderad 2019, Skolverket, Stockholm.
- Skolverket (2020), *Huvudmännens arbete med skolans digitalisering*, Rapport 2020:5, Skolverket, Solna.
- Sohlberg, M. och T. Kroksmark (2013), "Undervisningen i En-till-en-skolor", i Kroksmark, T. (red.), *Den trådlösa pedagogiken. En-till-en i skolan på vetenskaplig grund*, Studentlitteratur, Lund.
- Tallvid, M. (2010), *En-till-En. Falkenbergs väg till Framtiden? Utvärdering av projektet En-till-En i två grundskolor i Falkenbergs kommun. Delrapport 3*, Barn- och utbildningsförvaltningen, Falkenbergs kommun.
- Tallvid, M. (2015), *1:1 i klassrummet – analyser av en pedagogisk praktik i förändring*, Göteborgs universitet, Göteborg.
- Tallvid, M. (2016), "Understanding teachers' reluctance to the pedagogical use of ICT in the 1:1 classroom", *Education and Information Technologies* 21(3): 503–519.
- Yanguas, M. L. (2020), "Technology and educational choices: evidence from a one-laptop-per-child program", *Economics of Education Review* 76, <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2020.101984>.
- Zheng, B., M. Warschauer, C. Lin och C. Chang (2016), "Learning in one-to-one laptop environments: A meta-analysis and research synthesis", *Review of Educational Research* 86(4): 1052–1084.
- Öckert, B. (2021), "Frånvaro i skolan under coronapandemin – hur kan resultaten komma att påverkas?" i A. Sjögren (red.), *Barn och unga under coronapandemin. Lärdomar från forskning om uppväxtmiljö, skolgång, utbildning och arbetsmarknadsinträde*, Rapport 2021:2, IFAU, Uppsala.

Bilaga 1: Kontrollvariabler som används vid regressionsanalyser baserade på Skolverkets enkäter

Tabell A 1 Kontrollvariabler med beskrivande statistik som används vid regressionsanalyser som bygger på Skolverkets elevenkäter (andelar där annat inte anges)

	2012	2015	2018
<u>Elevnivå</u>			
Flicka	0,51	0,49	0,51
Ålder (år)	11,48	11,45	11,38
Född utomlands	0,09	0,11	0,12
Föräldrar födda i Sverige			
Båda	0,71	0,69	0,65
En	0,11	0,13	0,16
Ingen	0,18	0,18	0,19
<u>Klassnivå</u>			
Antal elever i klassen	-	-	25,41
<u>Skolnivå</u>			
Enskild huvudman	0,13	0,15	0,16
Antal elever på skolan	307,81	310,33	341,00
Antal elever per lärare	13,06	13,65	13,14
Behöriga lärare (%)	86,96	85,80	82,84
Lärarnas genomsnittserfarenhet (år)	14,67	13,35	12,18
Lärarnas genomsnittsålder (år)	46,13	44,47	45,18
Elever födda utomlands (%)	8,93	9,58	10,64
Båda föräldrarna födda utomlands (%)	10,74	11,11	10,41
Elever invandrade senaste 4 åren (%)	3,99	4,26	5,70
Flickor på skolan (%)	49,14	49,20	49,53
Minst en förälder har eftergymnasial utbildning (%)	50,15	54,04	59,05
Båda föräldrarna endast förgymn utbildn. (%)	5,10	4,56	4,53
Uppgift om föräldrarnas utbildning saknas (%)	1,67	3,07	2,81
<u>Kommunnivå</u>			
Landsdel			
Götaland	0,49	0,45	0,50

	2012	2015	2018
Svealand	0,38	0,43	0,39
Norrland	0,13	0,12	0,11
Antal kommuninvånare	172 650	128 655	145 836
Kommuntyp			
Landsbygd	0,04	0,08	0,04
Landsbygd med besöksnäring	0,02	0,01	0,01
Lågpendlingskommun nära större stad	0,05	0,05	0,06
Mindre stad/tätort	0,17	0,11	0,09
Pendlingskommun nära mindre stad/tätort	0,04	0,09	0,10
Pendlingskommun nära storstad	0,19	0,21	0,26
Pendlingskommun nära större stad	0,10	0,10	0,07
Storstäder	0,16	0,12	0,11
Större stad	0,22	0,23	0,27

Bilaga 2: Resultat från regressionsanalyser baserade på Skolverkets enkäter

Tabell A 2 Hur ofta elevdatorer används i undervisningen (dagar/mån): skillnader mellan elever i 1:1-klasser och elever i andra klasser (regressionsanalyser)

	2012		2015		2018	
	Utan kontroller	Med kontroller	Utan kontroller	Med kontroller	Utan kontroller	Med kontroller
1:1-skola	8,02*** (2,22)	7,25*** (1,45)	7,11*** (0,69)	7,50*** (0,53)	6,99*** (0,96)	6,02*** (0,73)
Antal elever	2 276	2 276	3 704	3 431	2 385	2 264

Not: Analyserna bygger på Skolverkets enkäter ("Attityder till skolan") med elever i åk 4–6 från 2012, 2015 och 2018. Eleverna har fått svara på frågan: "Hur ofta använder du dator/surfplatta i skolarbetet"? Svartalternativen har kodats på följande vis (antal dagar/mån): "Varje dag" = 20, "En eller flera gånger i veckan" = 10, "En eller flera gånger i månaden" = 2, "Mer sällan" = 0,5 och "Aldrig" = 0. Medelvärden för utfallsvariabler respektive år: 5,00 (2012), 5,79 (2015) respektive 8,60 (2018) gånger per månad. Analyserna utgörs av linjär regression (standardfel i parentes). Kontrollvariabler redovisas i Tabell A 1. Koefficienterna tolkas som skillnaden i antal gånger per månad som datorer används mellan elever i 1:1-klasser och andra elever. Alla analyser är viktade och korregerade med hänsyn till urvalsmetoden och bortfallet. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

Tabell A 3 Hur sannolikheten att svara att dator/surfplatta används i alla/de flesta ämnen ändras om klassen har 1:1 (linjära sannolikhetsmodeller)

	2012		2015		2018	
	Utan kontroller	Med kontroller	Utan kontroller	Med kontroller	Utan kontroller	Med kontroller
1:1-skola	0,40*** (0,09)	0,33*** (0,08)	0,40*** (0,06)	0,44*** (0,04)	0,34*** (0,06)	0,31*** (0,06)
Antal elever	2 300	1 979	3 745	3 462	2 450	2 325

Not: Analyserna bygger på Skolverkets enkäter ("Attityder till skolan") med elever i åk 4–6 från 2012, 2015 och 2018. Eleverna har fått svara på frågan: "I hur många ämnen använder du dator/surfplatta på lektionerna?" Utfallet har kodats som 1 = "alla ämnen" och "de flesta ämnen"; 0 = "ungefär hälften", "i några få ämnen" och "inte i något ämne". Analyserna utgörs av linjär regression (standardfel i parentes). Kontrollvariabler redovisas i Tabell A 1. Alla analyser är viktade och korregerade med hänsyn till urvalsmetoden och bortfallet. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

Tabell A 4 Hur sannolikheten att en elev i åk 4–6 säger att dator/surfplatta används för olika typer av skoluppgifter ändras av att en elev går i en 1:1-klass relativt att inte göra det, 2018 (linjära sannolikhetsmodeller)

Hur används dator/surfplatta i skolarbetet?	Utan kontroller	Med kontroller
Skriva något, t.ex. en text eller berättelse	0,21*** (0,05)	0,12*** (0,04) [0,80]
Läsa något, t.ex. böcker eller tidningar	0,15*** (0,04)	0,11*** (0,03) [0,16]
Räkna	0,10*** (0,05)	0,12*** (0,04) [0,26]
Göra en presentation, t.ex. om du ska presentera något inför klassen	0,24*** (0,06)	0,14** (0,05) [0,60]
Söka information, t.ex. på Google eller Wikipedia	0,12*** (0,04)	0,06** (0,03) [0,78]
Arbeta med bilder, ljud, musik eller film	0,22*** (0,05)	0,17*** (0,05) [0,36]
Lära dig ett annat språk, t.ex. engelska	0,30*** (0,04)	0,24*** (0,04) [0,35]
Spela spel som har med skolarbete att göra	0,16*** (0,04)	0,15*** (0,05) [0,57]
Antal elever	2 475	2 343

Not: Analyserna bygger på Skolverkets enkäter ("Attityder till skolan") med elever i åk 4–6 från 2018. Eleverna har fått svara på frågan: "Till vad använder du dator/surfplatta i skolarbetet?" Utfallen har kodats som 1 om eleven fyllt i att hen använder dator/surfplatta på det sätt som beskrivs i frågan, annars har de kodats som 0. Analyserna utgörs av linjära sannolikhetsmodeller (standarfel i parentes) med kontroller för de variabler som redovisas i Tabell A 1. I hakparentes anges medelvärde för utfallet. Alla analyser är viktade och korrekterade med hänsyn till urvalsmetoden och bortfallet. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

Tabell A 5 Attityder till datorer/surfplattor som används i skolan bland elever i åk 4–6 beroende på om klassen har/inte har 1:1, 2018 (linjära sannolikhetsmodeller)

	Utan kontroller	Med kontroller
<i>A. Skolans datorer/surfplattor är ganska/mycket bra</i>		
1:1-skola	0,05 (0,04)	0,05** (0,02)
Medelvärde, utfall	0,80	0,80
Antal elever	2 406	2 276
<i>B. Alla/de flesta lärarna använder datorer/surfplattor på ett bra sätt</i>		
1:1-skola	0,07*** (0,02)	0,06*** (0,02)
Medelvärde, utfall	0,85	0,85
Antal elever	2 279	2 162
<i>C. Datorer/surfplattor borde användas något/mycket mer</i>		
1:1-skola	-0,22*** (0,04)	-0,20*** (0,04)
Medelvärde utfall	0,62	0,62
Antal elever	2 359	2 236

Not: Analyserna bygger på Skolverkets enkäter ("Attityder till skolan") med elever i åk 4–6 från 2018. Eleverna har fått svara på följande frågor: (a) "Vad tycker du om skolans datorer/surfplattor?", (b) "Hur många av dina lärare tycker du använder datorer/surfplattor på lektionerna på ett bra sätt?" och (c) "Skulle du vilja använda dator/surfplatta i skolarbetet mer eller mindre än vad du gör nu?" De två mest positiva svarsalternativen (av fem) kodas som 1, övriga som 0. Analyserna utgörs av linjära sannolikhetsmodeller (standardfel i parentes) med kontroller för de variabler som redovisas i Tabell A 1. Alla analyser är viktade och korigerade med hänsyn till urvalsmetoden och bortfallet. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

Tabell A 6 Attityder till lärare och undervisningen bland elever i åk 4–6 beroende på om klassen har/inte har 1:1, 2018 (linjära sannolikhetsmodeller)

	Utan kontroller	Med kontroller
<i>A. Eleven trivs ganska/mycket bra med lärarna</i>		
1:1-skola	-0,03 (0,07)	-0,02 (0,02)
Medelvärde, utfall	0,87	0,87
Antal elever	2 489	2 359
<i>B. Eleven trivs ganska/mycket bra med skolarbetet</i>		
1:1-skola	-0,06* (0,03)	-0,03 (0,03)
Medelvärde, utfall	0,83	0,83
Antal elever	2 476	2 346
<i>C. Alla/de flesta lärarna lär ut/undervisar bra</i>		
1:1-skola	-0,02 (0,03)	0,01 (0,03)
Medelvärde utfall	0,85	0,85
Antal elever	2 407	2 283

Not: Analyserna bygger på Skolverkets enkäter ("Attityder till skolan") med elever i åk 4–6 från 2018. Eleverna har fått svara på följande frågor: (a) "Hur trivs du med lärarna?", (b) "Hur trivs du med skolarbetet?" och (c) "Hur många av dina lärare tycker du lär ut/undervisar bra?" De två mest positiva svarsalternativen (av fem) kodas som 1, övriga som 0. Analyserna utgörs av linjära sannolikhetsmodeller (standarfel i parentes) med kontroller för de variabler som redovisas i Tabell A 1. Alla analyser är viktade och korregerade med hänsyn till urvalsmetoden och bortfallet. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

Tabell A 7 Uppfattningar om (A) individanpassning och (B) variation i undervisningen bland elever i åk 4–6 beroende på om klassen har/inte har 1:1, 2018 (linjära sannolikhetsmodeller)

	Utan kontroller	Med kontroller
<i>A. Individanpassning: Kan arbeta i en takt som passar eleven i alla/de flesta ämnen</i>		
1:1-skola	-0,01 (0,02)	-0,01 (0,02)
Medelvärde, utfall	0,80	0,80
Antal elever	2 424	2 299
<i>B. Variation: Arbetar på olika sätt med olika skoluppgifter (t.ex. lyssnar på läraren ibland, arbetar var för sig ibland, arbetar i grupp ibland) i alla/de flesta ämnen</i>		
1:1-skola	0,03 (0,03)	0,02 (0,03)
Medelvärde, utfall	0,80	0,80
Antal elever	2 389	2 267

Not: Analyserna bygger på Skolverkets enkäter ("Attityder till skolan") med elever i åk 4–6 från 2018. Eleverna har fått svara på följande frågor: (a) "I hur många ämnen kan du arbeta i den takt som passar dig?" och (b) "I hur många ämnen arbetar ni på olika sätt med olika skoluppgifter? T.ex. lyssnar på lärare ibland, arbetar var för sig ibland, arbetar i grupp ibland." De två mest positiva svarsalternativen (av fem) kodas som 1, övriga som 0. Analyserna utgörs av linjära sannolikhetsmodeller (standarfel i parentes) med kontroller för de variabler som redovisas i Tabell A 1. Alla analyser är viktade och korigerade med hänsyn till urvalsmetoden och bortfallet. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivå.

Tabell A 8 Motivation i skolan bland elever i åk 4–6 beroende på om klassen har/inte har 1:1, 2018 (linjära sannolikhetsmodeller)

	Utan kontroller	Med kontroller
<i>A. Det eleven gör i skolan är alltid/oftast roligt</i>		
1:1-skola	-0,02 (0,04)	0,01 (0,04)
Medelvärde, utfall	0,55	0,55
Antal elever	2 497	2 364
<i>B. Det eleven gör i skolan är alltid/oftast intressant</i>		
1:1-skola	-0,03 (0,04)	0,00 (0,04)
Medelvärde, utfall	0,52	0,52
Antal elever	2 467	2 332
<i>C. Eleven bryr sig mycket/ganska mycket om sitt skolarbete</i>		
1:1-skola	-0,02 (0,02)	0,00 (0,02)
Medelvärde, utfall	0,87	0,87
Antal elever	2 442	2 314

Not: Analyserna bygger på Skolverkets enkäter ("Attityder till skolan") med elever i åk 4–6 från 2018. Eleverna har fått svara på följande frågor: (a) "Hur ofta är det du gör i skolan roligt?", (b) "Hur ofta är det du gör i skolan intressant?" och (c) "Hur mycket eller lite bryr du dig om ditt skolarbete?" De två mest positiva svarsalternativen (av fem) kodas som 1, övriga som 0. Analyserna utgörs av linjära sannolikhetsmodeller (standarfel i parentes) med kontroller för de variabler som redovisas i Tabell A 1. Alla analyser är viktade och korrekterade med hänsyn till urvalsmetoden och bortfallet. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

Tabell A 9 Attityder till distraktion på lektionerna bland elever i åk 4–6 beroende på om klassen har/inte har 1:1, 2018 (linjära sannolikhetsmodeller)

	Utan kontroller	Med kontroller
<i>A. På alla/de flesta lektionerna är det lugnt i klassrummet</i>		
1:1-skola	0,03 (0,05)	-0,01 (0,05)
Medelvärde, utfall	0,51	0,51
Antal elever	2 499	2 363
<i>B. På alla/de flesta lektionerna har eleven arbetsro</i>		
1:1-skola	0,01 (0,05)	-0,00 (0,05)
Medelvärde, utfall	0,65	0,65
Antal elever	2 496	2 362
<i>C. På alla/de flesta lektioner blir eleven störd av andra elever</i>		
1:1-skola	0,04 (0,03)	0,02 (0,03)
Medelvärde, utfall	0,31	0,31
Antal elever	2 485	2 351

Not: Analyserna bygger på Skolverkets enkäter ("Attityder till skolan") med elever i åk 4–6 från 2018. Eleverna har fått svara på följande frågor: På hur många av lektionerna... (a) "är det lugnt i klassrummet?", (b) "har du arbetsro?" och (c) "känner du dig störd av andra elever?" De två svarsalternativ (av fem) som anger vanligast förekomst (alla/de flesta lektionerna) kodoas som 1, övriga som 0. Analyserna utgörs av linjära sannolikhetsmodeller (standarfel i parentes) med kontroller för de variabler som redovisas i Tabell A 1. Alla analyser är viktade och korregerade med hänsyn till urvalsmetoden och bortfallet. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

Bilaga 3: Beskrivning av datainsamling över förekomst av 1:1-satsningar till analysen av effekter på studieresultat

I avsnitt 6 presenterar vi analyser där vi skattar effekter av 1:1 på mellanstadieelevers resultat på nationella prov i årskurs 6. Metoden som används och den materialinsamling som vi har gjort för att kunna genomföra analysen beskrivs i avsnitt 3.3. Nedan redogör vi för datainsamlingen i mer detalj.

För att identifiera skolor med och utan 1:1-satsningar har vi samlat in data genom att ställa ett mindre antal frågor till samtliga skolor med årskurser 4–6 i 26 svenska kommuner. Vi kontaktade skolorna för en första insamlingsomgång under perioden juni 2016 till mars 2017 och därefter för en ytterligare insamlingsomgång under perioden januari–maj 2020.

För att kunna skatta effekterna av 1:1 på elevernas skolresultat var det nödvändigt att säkerställa att vårt datamaterial innehöll ett tillräckligt stort antal skolor där mellanstadieeleverna tilldelats en dator. Vi konsulterade därför bland annat skolors och kommuners hemsidor och artiklar i lokalpressen för att identifiera kommuner där 1:1-satsningar föreföll vara relativt vanliga under perioden 2009–2014, till exempel på grund av kommunala satsningar. Vi valde ut 13 sådana kommuner från olika delar av landet. Vid urvalet såg vi också till att få en spridning vad gäller befolkningsstorlek och utbildningsnivå. För var och en av dessa 13 kommuner valde vi sedan en ytterligare kommun med liknande egenskaper, men där vi inte funnit någon indikation på att 1:1-satsningar skulle vara särskilt vanligt förekommande. I Tabell A 10, som redovisar urvalet av kommuner, ser vi att de två kommungrupperna är förhållandevis lika i termer av de egenskaper vi beaktat vid urvalet. Notera dock att vår metod *inte* är baserad på en jämförelse mellan dessa två kommungrupper, och att det i själva verket finns 1:1-skolor i båda grupperna av kommuner.

I jämförelse med genomsnittet bland samtliga kommuner i landet har de kommuner som ingår i vårt urval fler invånare och en något högre utbildningsnivå. Urvalsdesignen innebär att våra insamlade data inte kan användas för att ge en representativ bild av förekomsten av 1:1-satsningar på svenska mellanstadieskolor över tid. De skolor som ingår i urvalet är inte heller nödvändigtvis representativa för samtliga skolor i landet. Det är dock viktigt att betona att (i) detta inte påverkar vår empiriska analys och den interna validiteten (dvs. vi kan fortfarande göra en korrekt effektskattning för de skolor som ingår i urvalet), och (ii) det inte finns något uppenbart skäl att tro att urvalet är selekterat på ett sätt som skulle innebära att effekten av 1:1 skulle vara väldigt annorlunda jämfört med i resten av landet.

Vi samlade in e-postadresser och telefonnummer till alla mellanstadieskolor som enligt skolregistret erbjöd samtliga årskurser 4–6 (både kommunala och fristående) i de 26 kommunerna från skolornas hemsidor. Ett fåtal skolor exkluderades i detta steg, exempelvis skolor på landsbygden som endast hade ett par elever i de aktuella årskurserna och skolor som riktas till barn med särskilda behov. Notera att urvalet baserades på de skolor som fanns år 2016. Det innebär att skolor som funnits under perioden 2009–2015 (dvs. år som datainsamlingen täcker) men som stängts ner före 2016 inte ingår.

I den första insamlingsomgången skickade vi frågor via e-post till samtliga skolor med årskurs 4–6 i de aktuella kommunerna. Vi frågade skolorna om förekomsten av 1:1-satsningar: Hade skolan haft en 1:1-satsning vid något tillfälle under perioden 2009–2016? Vilka årskurser berördes i så fall under respektive termin från höstterminen 2009 till vårterminen 2016? Tilldelades eleverna bärbara datorer eller surfplattor? Skolor som inte svarade fick två påminnelser per e-post och kontaktades därefter per telefon. Sammanlagt kontaktade vi 410 mellanstadieskolor (som hade elever i samtliga årskurser 4–6) och fick svar från 293 skolor, vilket motsvarar en svarsfrekvens på drygt 70 procent.

I den andra insamlingsomgången kontaktade vi de skolor som besvarat frågorna i den första omgången med motsvarande frågor för perioden 2016–2020. Då hade 7 skolor lagts ned, vilket innebär att totalt 286 skolor kontaktades. Denna gång frågade vi även skolorna om de någon gång under perioden fått stöd från huvudmannen för att finansiera inköp av datorer eller surfplattor. Även denna gång fick de skolor som inte svarade två påminnelser per e-post och vissa kontaktades även per telefon. Sammanlagt fick vi i denna omgång svar från 196 skolor (knappt 70 procent). Detta innebär att vi kan följa drygt 70 procent av det ursprungliga urvalet från 2009–2016⁶⁴. Omkring hälften av skolorna kan vi följa under hela perioden 2009–2020.

⁶⁴ Skolor som startade under perioden 2009–2016 följs från startåret fram till 2016.

Tabell A 10 Urval av kommuner

Kommun	Förhands- indikation på att 1:1 är vanligt	Del av landet	Folk- mängd (2008)	Genom- snittligt meritvärde åk 9 (2008)	Utbildning bland invånare i åldern 25–64 (2008)	
					Högst grundskola (%)	Gym- nasium (%)
<u>Liten (mindre än 25 000 invånare)</u>						
Haparanda	Ja	Norrland	10 112	224	18,8	20,1
Pajala	Nej	Norrland	6 429	224	13,0	22,6
Nykvarn	Ja	Svealand	9 035	213	16,5	29,3
Vaxholm	Nej	Svealand	10 747	213	9,8	48,3
Gagnef	Ja	Svealand	10 107	212	15,2	26,8
Leksand	Nej	Svealand	15 288	214	13,9	31,4
Stenungsund	Ja	Götaland	23 657	217	14,5	34,6
Höganäs	Nej	Götaland	24 248	212	13,2	38,7
<u>Medelstor (25 000–99 999 invånare)</u>						
Ljungby	Ja	Götaland	27 430	207	17,4	26,5
Oskarshamn	Nej	Götaland	26 309	200	18,3	26,6
Hudiksvall	Ja	Norrland	36 905	213	17,8	27,6
Söderhamn	Nej	Norrland	25 987	210	18,6	22,4
Falkenberg	Ja	Götaland	40 451	205	20,0	25,6
Trelleborg	Nej	Götaland	41 558	205	18,2	27,1
Sollentuna	Ja	Svealand	62 097	221	10,1	51,2
Solna	Nej	Svealand	65 289	211	9,6	53,3
Skellefteå	Ja	Norrland	71 862	209	11,9	32,6
Östersund	Nej	Norrland	58 914	215	11,2	40,9
Botkyrka	Ja	Svealand	80 055	205	23,0	28,9
Haninge	Nej	Svealand	74 968	200	19,3	26,9
Växjö	Ja	Götaland	81 074	214	12,3	42,5
Karlstad	Nej	Götaland	83 994	211	11,4	43,1
<u>Stor (minst 100 000 invånare)</u>						
Malmö	Ja	Götaland	286 535	201	14,6	43,0
Uppsala	Nej	Svealand	190 668	213	10,7	52,9
Västerås	Ja	Svealand	134 468	209	13,8	39,5
Norrköping	Nej	Götaland	128 060	207	17,5	32,1
<u>Genomsnitt:</u>						
Kommuner med indikation på att 1:1 är vanligt			67 241	212	15,8	32,9
Kommuner utan indikation på att 1:1 är vanligt			57 881	210	14,3	35,9
Alla kommuner i landet			31 918	209	17,8	28,2

Not: Information om befolkningsstorlek, betyg och utbildningsnivå har hämtats från SKR:s databas *Kolada*

Bilaga 4: Beskrivande statistik, elever som ingår i analysen av effekter av 1:1 på studieresultat

Tabell A 11 Beskrivande statistik för eleverna i urvalet som används för att skatta effekter av 1:1 på studieresultat

	Genomsnitt (andelar)	Standard- avvikelse
<i>Tagit del av 1:1-satsning:</i>		
1:1-satsning, vårterminen åk 4	0,016	0,124
1:1-satsning, vårterminen åk 5	0,060	0,238
1:1-satsning, vårterminen åk 6	0,221	0,415
Bärbar dator, vårterminen åk 4	0,012	0,110
Bärbar dator, vårterminen åk 5	0,048	0,214
Bärbar dator, vårterminen åk 6	0,163	0,369
Surfplatta, vårterminen åk 4	0,003	0,058
Surfplatta, vårterminen åk 5	0,013	0,112
Surfplatta, vårterminen åk 6	0,059	0,235
<i>Bakgrundsvariabler:</i>		
Flicka	0,491	0,500
Utlandsfödd	0,093	0,290
Föräldrar utlandsfödda	0,234	0,423
Ett år yngre än klasskamrater	0,014	0,118
Ett år äldre än klasskamrater	0,026	0,159
Två år äldre än klasskamrater	0,001	0,024
Mamman har högst gymnasieutbildning	0,397	0,489
Mamman har eftergymnasial utbildning	0,449	0,497
Uppgift om mammans utb. saknas	0,045	0,208
Pappan har högst gymnasieutbildning	0,447	0,497
Pappan har eftergymnasial utbildning	0,359	0,480
Uppgift om pappans utb. saknas	0,070	0,256
Löneinkomst, pappan	316 955	291 201
Löneinkomst, mamman	218 657	180 605
Uppgift om pappans löneinkomst saknas	0,061	0,239
Uppgift om mammans löneinkomst saknas	0,033	0,177
Resultat nationellt prov åk 3, matematik ^a	-0,060	1,043
Resultat nationellt prov åk 3, svenska ^a	-0,044	1,037
Antal observationer	56 862	

Not: Resultat på nationella prov saknas för de elever som började åk 4 2009. ^a Prov-resultaten har standardiserat inom kohort (nationellt) till att ha medelvärde 0 och standardavvikelse 1.

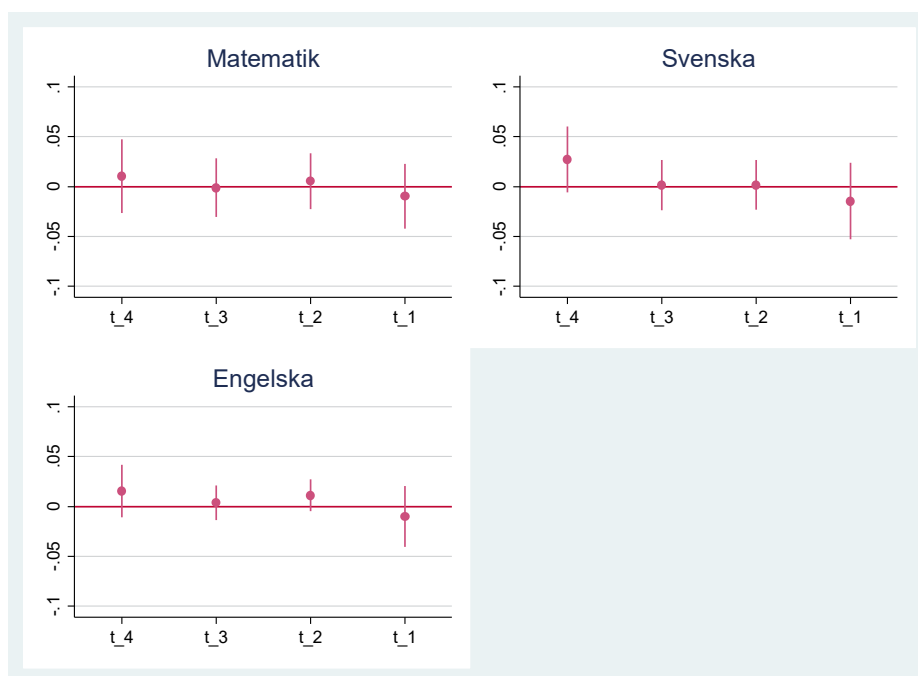
Bilaga 5: Tester av metoden som används för att skatta effekter av 1:1 på elevers studieprestationer

Den empiriska strategi som vi använder för att skatta effekter av 1:1 på mellanstadieelevers resultat på nationella prov i årskurs 6 vilar på vissa antaganden. För att undersöka om de är rimliga har vi gjort ett antal tester. De viktigaste testerna redogör vi för i den här bilagan. Vi redovisar också resultaten från ett antal ”känslighetsanalyser” som syftar till att undersöka resultatens stabilitet.

Den empiriska strategi vi använder för att fånga orsakssamband bygger på antagandet att resultatutvecklingen över tid på jämförelseskolorna motsvarar den utveckling som skulle ha funnits på 1:1-skolorna om de inte hade infört 1:1. Det betyder att vi behöver anta att skolor inte väljer att införa 1:1-satsningar som svar på en ovanligt negativ eller positiv resultatutveckling. För att testa rimligheten i antagandet har vi undersökt om det finns skillnader i trender mellan skolor som infört 1:1 vid olika tidpunkter *före* dessa satsningar infördes. Vi har gjort detta genom att skatta ett antal placebo-regressioner: Vi har skattat samma regressionsmodell men (artificiellt) flyttat start-tidpunkten för 1:1-satsningen ett, två, tre och fyra år bakåt i tiden. Placebo-estimatet från regressionerna fångar därmed upp skillnader i utveckling mellan 1:1-skolorna och jämförelsegruppen redan före lanseringen av 1:1-satsningarna. För att vara säkra på att placebo-skattningarna inte också fångar upp effekter av faktiska 1:1-satsningar har vi utslutit alla elever som faktiskt omfattats av 1:1 från dessa analyser.

Figur A 1 visar resultaten från placebo-skattningarna. Sammantaget ger resultaten inget skäl att befara att skolorna skulle ha valt att införa 1:1 som ett svar på förändringar i elevresultat. Alla skattningar under de tre år som föregick införandet av 1:1 är (mycket) små i storleksordning och inte statistiskt säkerställt skilda från noll. Fyra år tidigare är i och för sig placebo-estimatet för svenska av en inte försumbar storlek och nästintill statistiskt säkerställt skilt från noll på 10-procentsnivå (p-värde 0,104). Men eftersom detta är relativt långt tillbaka i tiden i sammanhanget, bedömer vi det som att antagandet bakom metoden ändå är tillförlitligt.

Figur A 1 Placebo-skattningar



Not: Figuren visar punktskattningar och 95 % konfidensintervall från samma modell som i Tabell 5, kolumn 3, men där starttidpunkten för 1:1-satsningen (artificiellt) flyttats bakåt i tiden ett år (t_1), två år (t_2), tre år (t_3) och fyra år (t_4). Elevernas resultat (betyg) på de olika nationella proven har standardiserats inom kohort till att ha medelvärde 0 och standardavvikelse 1. Standardfelen är robusta och har klustrats på skolnivå.

Som vi nämnde i metodavsnittet (avsnitt 3.3.2) är det inte något problem för den analysmetod vi valt om eleverna på 1:1-skolor och jämförelseskolor skiljer sig åt, vad gäller exempelvis bakgrundsegenskaper, vid en given tidpunkt. Likväl stärker det metodens trovärdighet om de grupper som jämförs inte skiljer sig alltför mycket åt. Tabell A 12 jämför bakgrundsegenskaper bland de elever som 2009 påbörjade årskurs 4 i en skola som senare införde en 1:1-satsning, och elever från samma kommun som påbörjade årskurs 4 i en skola som inte införde en sådan satsning under analysperioden. På det hela taget framstår grupperna som ganska lika i termer av bakgrundsegenskaper, bortsett från en något lägre sannolikhet (4,5 procentenheter) att gå på en skola som senare inför 1:1 bland utlandsfödda elever.⁶⁵

⁶⁵ Baserat på ett så kallat F-test kan vi inte förkasta hypotesen att koefficienterna på de individuella egenskaperna tillsammans uppgår till noll (p-värde 0,333).

Tabell A 12 Jämförelse av elever som går på skolor som senare inför 1:1 och skolor som inte gör det. Jämförelse bland elever som började åk 4 år 2009.

	Går på en skola som senare inför 1:1
Flicka	0,002 (0,010)
Föräldrar är utlandsfödda	0,021 (0,039)
Utlandsfödd	-0,045* (0,023)
Minst en förälder har eftergymnasial utbildning	-0,001 (0,017)
Ett år yngre än klasskamrater	0,070 (0,059)
Ett år (eller mer) äldre än klasskamrater	-0,044 (0,066)
Går på friskola	-0,052 (0,113)
Antal observationer	7 471
Förklaringsgrad (R^2)	0,436

Not: Regressionen kontrollerar för så kallade kommun-fixa effekter. Robusta standardfel, klustrade på skolnivå, inom parentes. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

Vad som kan vara mer problematiskt för analyserna är om elevsammansättningen på 1:1-skolor över tid förändras på ett annorlunda sätt än på skolorna i jämförelsegruppen. Detta skulle kunna leda till snedvridna skattningar om det rör sig om förändringar i bakgrundsegenskaper vi inte kan kontrollera för i analyserna, och som samtidigt har ett starkt samband med elevers skolresultat. Ett sätt att undersöka om det ser ut att finnas kompositionsförändringar som sammanfaller med 1:1-satsningar är att använda olika bakgrundsvariabler som utfall i regressionsmodellen. Här innebär det att vi skattar samma modell som i kolumn 1 i Tabell 5, men ersätter utfallvariablerna med olika bakgrundsvariabler. Om vi får statistiskt signifikanta och, framförallt, storleksmässigt betydande skattningar för vår 1:1-indikator visar det på denna typ av kompositionsförändringar. Tabell A 13 redovisar resultaten från dessa balanstest.

Tabell A 13 Balanstest

	(1) Eftergymn. utb., pappan	(2) Eftergymn. utb., mamman	(3) Löne- inkomst, pappan	(4) Löne- inkomst, mamman
Effekt per termin med 1:1	0,002 (0,003)	-0,002 (0,003)	-3 517,880** (1 555,558)	-55,672 (1 255,589)
Antal observationer	56 862	56 862	56 862	56 862
Förklaringsgrad (R ²)	0,113	0,128	0,147	0,167
Genomsnitt, utfall	0,359	0,449	316 954,5	218 656,5
	(5) Född utom- lands	(6) Föräldrar utlands- födda	(7) Flicka	(8) Äldre än klass- kamrater
Effekt per termin med 1:1	0,002 (0,002)	0,005*** (0,002)	-0,001 (0,003)	-0,001 (0,001)
Antal observationer	56 320	55 773	56 862	56 320
Förklaringsgrad (R ²)	0,083	0,377	0,010	0,026
Genomsnitt, utfall	0,092	0,234	0,491	0,027
	(9) Yngre än klass- kamrater	(10) Nationellt provresultat, Ma åk 3	(11) Nationellt provresultat, Sv åk 3	
Effekt per termin med 1:1	-0,000 (0,001)	0,002 (0,013)	0,005 (0,012)	
Antal observationer	56 320	46 960	47 145	
Förklaringsgrad (R ²)	0,030	0,132	0,110	
Genomsnitt, utfall	0,014	-0,060	-0,044	

Not: Samtliga regressioner kontrollerar för kohort- och skolfixa effekter. Robusta standardfel, som har klustrats på skolnivå, visas inom parentes. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

På det hela taget ser det inte ut som att förändringar i elevsammansättningen bör utgöra något större problem för våra analyser. De allra flesta skattningar är storleksmässigt små och dessutom inte statistiskt signifikant skilda från noll. För två variabler finner vi statistiskt säkerställda samband: pappans löneinkomst och föräldrarnas invandringsbakgrund. Men även här rör det sig om storleksmässigt små samband. En ytterligare termin med 1:1 är korrelerat med en minskning av pappans löneinkomst motsvarande 1 procent (-3 518/316 955) och en 2 procents ökning av sannolikheten att ha två utlandsfödda föräldrar (0,005/0,234).

Vi har vidare undersökt vilken betydelse olika urvalsrestriktioner har för vår våra resultat. Resultaten redovisas i Tabell A 14.

Tabell A 14 Effekter av 1:1 på nationella provresultat i åk 6.
Känslighetsanalyser.

	(1) Huvudresultat (Tabell 5, kol. 3)	(2) Inkl. elever som fick 1:1 i åk 4	(3) Exkl. skolor som inte svarade andra omgången
A: Matematik			
Effekt per termin med 1:1	0,004 (0,009)	0,002 (0,008)	0,004 (0,009)
Antal observationer	43 969	48 387	35 883
Förklaringsgrad (R ²)	0,445	0,452	0,445
Kontroll för bakgrundsvariabler	Ja	Ja	Ja
Kontroll för provresultat åk 3	Ja	Ja	Ja
B: Svenska			
Effekt per termin med 1:1	0,015 (0,009)	0,011 (0,007)	0,013 (0,009)
Antal observationer	44 003	48 419	35 934
Förklaringsgrad (R ²)	0,398	0,404	0,397
Kontroll för bakgrundsvariabler	Ja	Ja	Ja
Kontroll för provresultat åk 3	Ja	Ja	Ja
C: Engelska			
Effekt per termin med 1:1	0,002 (0,008)	0,004 (0,007)	0,003 (0,008)
Antal observationer	43 840	48 243	35 761
Förklaringsgrad (R ²)	0,310	0,316	0,307
Kontroll för bakgrundsvariabler	Ja	Ja	Ja
Kontroll för provresultat åk 3	Ja	Ja	Ja

Not: Elevernas resultat (betyg) på de olika nationella proven i åk 6 har standardiserats inom kohort till att ha medelvärde 0 och standardavvikelse 1. Samtliga regressioner kontrollerar för kohort- och skolfixa effekter; elevens ålder, kön och eventuell invandringsbakgrund; respektive förälders utbildningsnivå, arbetsinkomst och eventuell invandringsbakgrund; samt elevens resultat på det nationella provet i svenska/matematik i årskurs 3. Robusta standardfel, som har klustrats på skolnivå, visas inom parentes. ***/**/* indikerar att den skattade effekten är statistiskt säkerställt skild från noll på 1/5/10-procentsnivån.

Tabell A 14 visar att vi får likartade resultat om vi väljer att utöka urvalet till att också inkludera elever som fick del av en 1:1-satsning redan då de påbörjade årskurs 4 (jämför kolumn 1 och 2). Den skattade effekten för svenska blir dock något lägre om dessa elever inkluderas. Vi ser dessutom att resultaten inte påverkas av huruvida skolor som endast besvarade den första enkäten inkluderas i analyserna eller inte (jämför kolumn 1 och 3).

I en sista känslighetsanalys berör vi en farhåga som nyligen väckts i den metodologiska litteraturen angående den typ av stegvis *difference-in-differences*-metod som vi använder i avsnitt 6 (se t.ex. Goodman-Bacon 2019).

Det problem som diskuteras hänger ihop med att redan behandlade enheter (här skolor) till viss del också kommer att användas som kontroller i analysen, vilket under vissa omständigheter kan leda till snedvridna resultat. Mer konkret handlar det i vårt fall om att när vi till exempel undersöker effekten av att få del av 1:1 i årskurs 5, kommer elever som först fick del av 1:1 i årskurs 6 att ingå i jämförelsegruppen. Detta är troligen inte något större problem i våra skattningar eftersom vi har en så stor andel helt obehandlade skolor, det vill säga skolor som aldrig inför 1:1 under studieperioden. Men för att undersöka frågan närmare gör vi den typ av dekomponering av den skattade effekten som föreslås i Goodman-Bacon (2019).⁶⁶ Resultatet visar att våra resultat till största del (över 70 procent) drivs av jämförelsen mellan 1:1-skolor och helt obehandlade skolor. Det visar sig också att de skattningar vi skulle få om vi endast använde helt obehandlade skolor som kontroller är väldigt lika de skattningar som ges av den stegvisa *difference-in-differences*-metod som vi använder.⁶⁷

⁶⁶ Denna kan utföras med hjälp av Stata-programmet *bacondecomp*.

⁶⁷ Dessa resultat redovisas inte men kan erhållas från författarna. Dekomponeringen finns endast utvecklad för en dikotom behandlingsvariabel. För att utföra dekomponeringen använder vi därför en dummy-variabel för att ha omfattats av 1:1 istället för en variabel för antal terminer med 1:1.